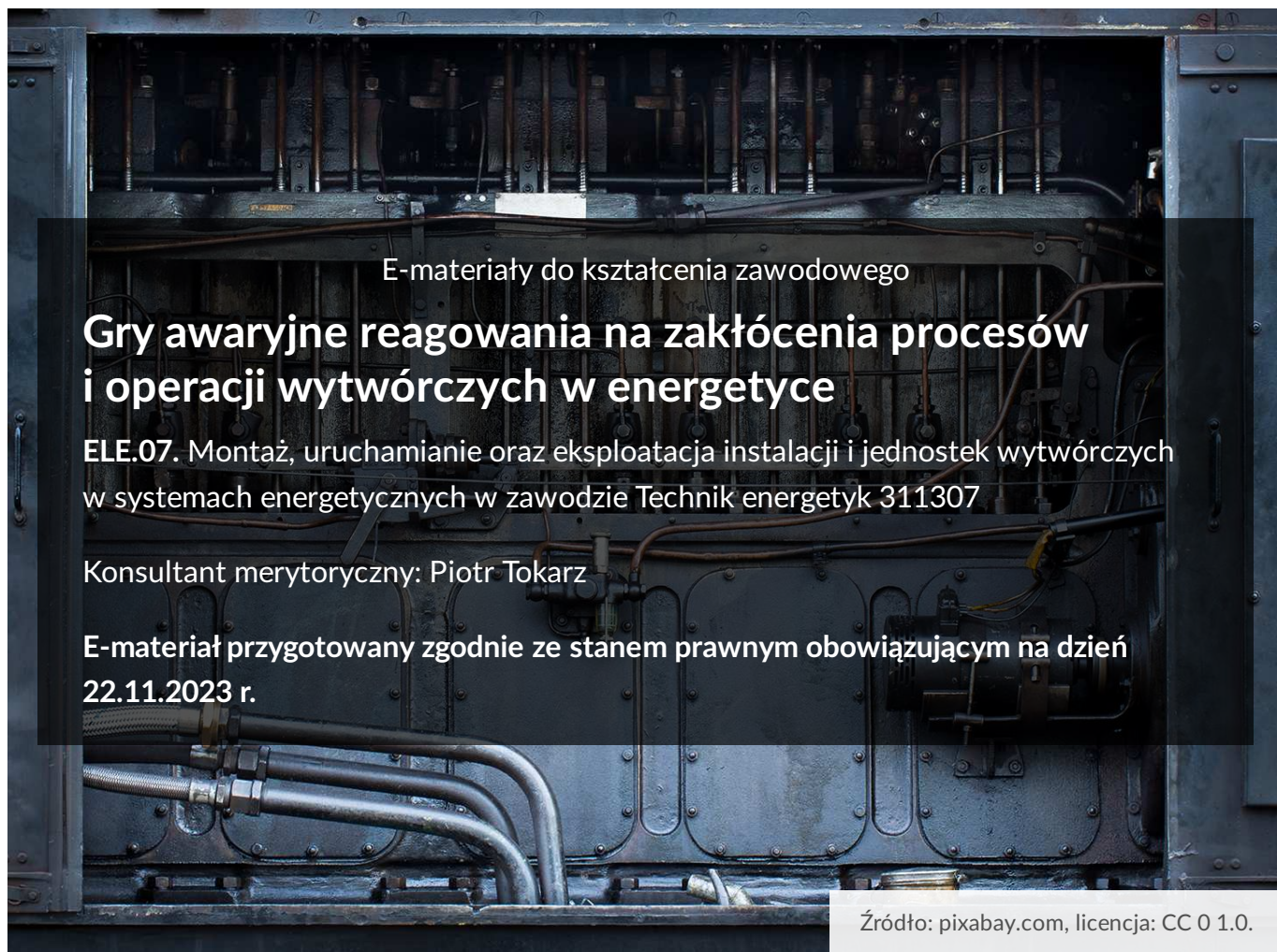




Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

- Wprowadzenie
- Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce
- Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach
- Następstwa awarii w energetyce
- Interaktywne materiały sprawdzające
- Słownik pojęć dla e-materiału
- Przewodnik dla nauczyciela
- Przewodnik dla uczącego się
- Netografia i bibliografia
- Instrukcja użytkowania



E-materiały do kształcenia zawodowego

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

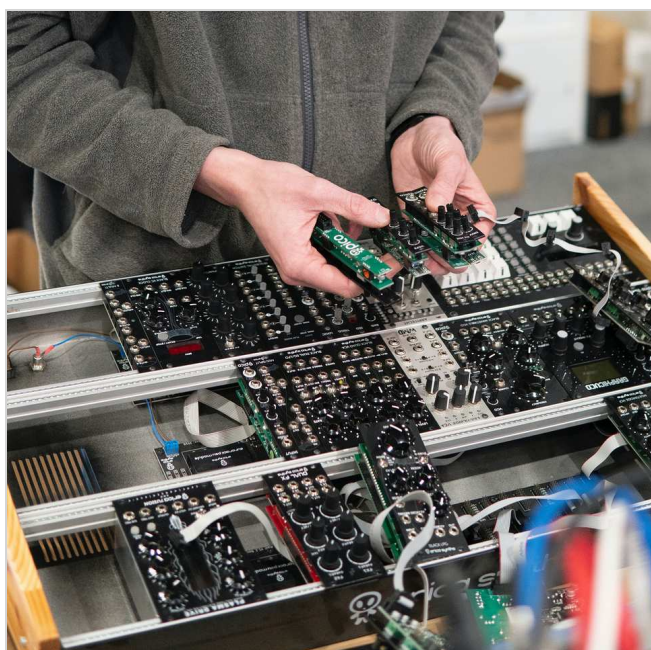
ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych w zawodzie Technik energetyk 311307

Konsultant merytoryczny: Piotr Tokarz

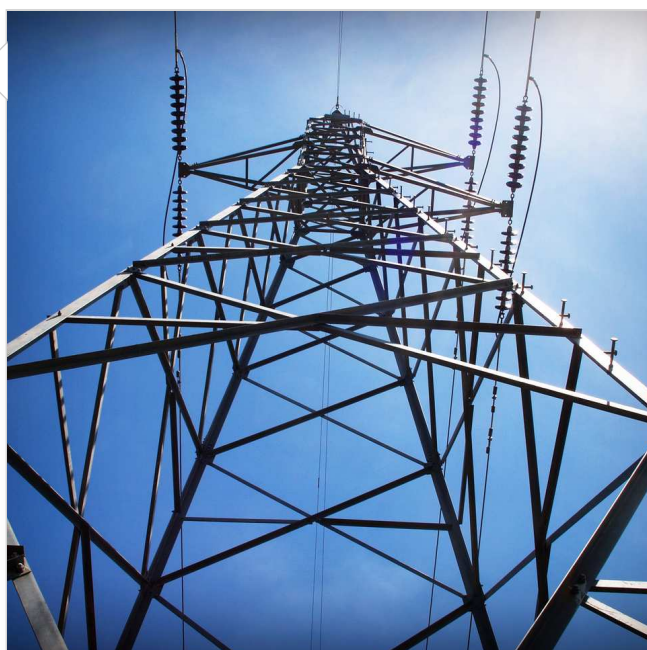
E-materiał przygotowany zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień 22.11.2023 r.

Źródło: pixabay.com, licencja: CC 0 1.0.

Spis treści



Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce



Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

Gra edukacyjna

Wirtualne laboratorium



Następstwa awarii w energetyce

Galeria zdjęć

Interaktywne materiały sprawdzające

Słownik pojęć dla e-materiału

Przewodnik dla nauczyciela

Przewodnik dla uczącego się

Netografia i bibliografia

Instrukcja użytkowania

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

GRA EDUKACYJNA

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

Baza wiedzy

Opis gry

W grze edukacyjnej skupiającej się na energetyce, gracz wciela się w rolę serwisanta, którego zadaniem jest utrzymywanie urządzeń w dobrym stanie technicznym oraz reagowanie na awarie i zakłócenia procesów wytwórczych. Główny watek gry skupia się na pokazaniu, jak ważne jest zachowanie bezpieczeństwa oraz optymalnej wydajności urządzeń w procesie wytwórczym. Gracz będzie musiał przeprowadzać regularne przeglądy i konserwację różnych elementów wytwórczych, takich jak turbiny, generatory, przekładnie, pompy, silniki i wiele innych. Będzie też musiał używać narzędzi pomiarowych i diagnostycznych, aby dokładnie ocenić stan urządzeń i wykryć wszelkie usterki lub potencjalne zagrożenia.

Jednakże, pomimo starań serwisanta, zdarzają się awarie i zakłócenia procesów wytwórczych, które wpływają na pracę całego zakładu. Gracz będzie musiał szybko reagować na te sytuacje i podejmować odpowiednie kroki, aby przywrócić urządzenia do pełnej sprawności i zapobiec dalszemu problemom. W miarę postępów w grze gracz będzie zdobywał nowe umiejętności i narzędzia, które pomogą mu lepiej radzić sobie z coraz bardziej skomplikowanymi sytuacjami.

W trakcie gry gracz będzie zdobywał wiedzę na temat pracy w energetyce, w tym o różnych elementach wytwórczych, narzędziach pomiarowych i diagnostycznych, procedurach bezpieczeństwa oraz o tym, jakie umiejętności są potrzebne do skutecznego wykonywania tej pracy. W ten sposób, gra edukacyjna umożliwi graczowi poszerzenie swojej wiedzy na temat pracy w energetyce oraz nauczenie się umiejętności potrzebnych do efektywnego radzenia sobie z awariami i zakłóceniami procesów wytwórczych.

ODSLUCHAJ

Wybierz postać



Pracownik



Serwisant

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

Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

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

Powiązane ćwiczenia

1. Awarie

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

WIRTUALNE LABORATORIUM

Instrukcja obsługi wirtualnego laboratorium

Panel główny medium zawiera trzy zakładki:

- wybrane przyrządy pomiarowe i ich funkcje,
- elektrownia z turbiną parową oraz kotłem opalanym paliwem stałym i wybrane pomiary,
- budowa elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej.

Po kliknięciu w pierwszą zakładkę przenosimy się do listy wybranych urządzeń i ich funkcji.

Przejdzie do drugiej zakładki pozwala dokonać szeregu pomiarów (łącznie 9), w które można wejść, klikając w wybrany pomiar. Przed wykonaniem każdego pomiaru należy zapoznać się z poleceniem w formie pisemnej. Aby wysłuchać polecenia, należy kliknąć w symbol głośnika. Gdy w zakładce pomiaru znajduje się tabela z wytycznymi i normami, należy się z nią zapoznać. W celu przeprowadzenia pomiaru trzeba kliknąć w

przycisk "wykonaj pomiar". Zapisujemy wynik/i w miejscu do tego wyznaczonym, a następnie odpowiadamy na pytanie wyświetlane po uzupełnieniu wyniku/wyników albo bezpośrednio odpowiadamy na pytanie po przeprowadzeniu pomiaru.

W zakładce trzeciej można zapoznać się z grafikami przedstawiającymi budowę elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej. Pod medium, jako uzupełnienie, dostępne są modele 3D elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej.

Baza wiedzy, z której można skorzystać, znajduje się w harmonii pod medium.

Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

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

Charakterystyka PM10 i PM2,5

Parametry wzorcowe wody zasilającej

Przewodność wody

Sieć ciepłownicza

Turbina gazowa

System DFC tzn. rozproszony system sterowania

Maszynownia parowa

Sterownik PLC

System SCADA

Maszynownia z turbozespołem gazowym

Powiązane ćwiczenia

**5. Parametry emisji gazów
i czynników chemii procesowej**

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Następstwa awarii w energetyce

GALERIA ZDJĘĆ

Spis treści

1. Poawaryjne skutki na obszarze całej elektrowni
2. Skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C
3. Uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych
4. Ilustracja skutków biznesowych awarii elektrowni w oparciu o przykład w województwie zachodniopomorskim z 2008 roku
5. Zagrożenia zdrowotne podczas awarii w branży energetycznej

1. Poawaryjne skutki na obszarze całej elektrowni

Wypadki w elektrowniach, które powodują zniszczenie całego sprzętu i budynku, mogą mieć miejsce przy zaistnieniu wielu różnych okoliczności. Kluczowym ryzykiem jest zazwyczaj kombinacja poważnych problemów technicznych i błędów ludzkich.

Przykłady takich sytuacji to:

- awaria reaktora jądrowego, która może wynikać z niekontrolowanego wzrostu temperatury i ciśnienia wewnątrz reaktora, prowadząc do wybuchu lub uszkodzenia rdzenia jądrowego;
- awaria instalacji chemicznej, gdzie nieprawidłowe zarządzanie procesem produkcji lub wycieki substancji chemicznych mogą prowadzić do pożaru, eksplozji lub skażenia;
- uszkodzenie turbin w elektrowniach konwencjonalnych z powodu awarii wirników lub uszkodzeń łopatek;

- błędy w zarządzaniu elektrownią, takie jak nieprawidłowe procedury bezpieczeństwa, zaniedbania w konserwacji lub niedostateczne szkolenie personelu, co może prowadzić do poważnych awarii.

Wszystkie te sytuacje niosą ze sobą potencjał katastrofalnych skutków dla infrastruktury krytycznej elektrowni, jak również niosą ze sobą zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz stanu środowiska. Dlatego właśnie kluczowe jest przestrzeganie rygorystycznych norm bezpieczeństwa, ciągłe monitorowanie i konserwacja sprzętu, odpowiednia procedura szkoleniowa oraz skuteczne strategie zarządzania ryzykiem.

<p>Fabryka zalana po uszkodzeniu rurociągu</p><p>Fabryka zalana po uszkodzeniu rurociągu</p><p>Uszkodzenie rusztowania</p><p>Uszkodzenie rusztowania</p><p>Uszkodzenie rusztowania</p><p>Ściana zakładu po eksplozji</p><p>Ściana zakładu po eksplozji</p><p>Ściana zakładu po eksplozji</p><p>Pożar po awarii skrzynki rozdzielczej</p><p>Pożar po awarii skrzynki rozdzielczej</p><p>Pożar po awarii skrzynki rozdzielczej</p><p>Pożar wynikły ze zwarcia elektrycznego</p><p>Pożar wynikły ze zwarcia elektrycznego</p><p>Pożar wynikły ze zwarcia elektrycznego</p><p>Eksplozja elektrowni</p><p>Eksplozja elektrowni</p><p>Eksplozja elektrowni</p><p>Stan fabryki po pożarze</p><p>Stan fabryki po pożarze</p><p>Stan fabryki po pożarze</p><p>Zalążek pożaru budynku elektrowni</p><p>Zalążek pożaru budynku elektrowni</p><p>Uszkodzona zderzeniem elektrownia fotowoltaiczna</p><p>Uszkodzona zderzeniem elektrownia fotowoltaiczna</p><p>Uszkodzona zderzeniem elektrownia fotowoltaiczna</p><p>Hala uszkodzona po kolizji mechanicznej</p><p>Hala uszkodzona po kolizji mechanicznej</p><p>Hala uszkodzona po kolizji mechanicznej</p><p>Pożar w wyniku nieszczelnej rury gazowej</p><p>Pożar w wyniku nieszczelnej rury gazowej</p><p>Pożar w wyniku nieszczelnej rury gazowej</p><p>Awaria kominów elektrowni</p><p>Awaria kominów elektrowni</p><p>Wyciek ze zbiornika</p><p>Wyciek ze zbiornika</p><p>Wyciek ze zbiornika</p><p>Pożar hali</p><p>Pożar hali</p><p>Pożar hali</p><p>Budynek produkcyjny po eksplozji gazu</p><p>Budynek produkcyjny po eksplozji gazu</p><p>Budynek produkcyjny po eksplozji gazu</p><p>Elektrownia po eksplozji</p><p>Elektrownia po eksplozji</p><p>Elektrownia po eksplozji</p><p>Hala po eksplozji</p><p>Hala po eksplozji</p><p>Hala po eksplozji</p><p>Zalana elektrownia wodna po awarii tamy</p><p>Zalana elektrownia wodna po awarii tamy</p><p>Zalana elektrownia wodna po awarii tamy</p><p>Pożar elektrowni</p><p>Pożar elektrowni</p><p>Pożar elektrowni</p>

Trwa wczytywanie

danych...

Trwa
wczytywanie

danych...

Trwa
wczytywanie

danych...

Trwa
wczytywanie

danych...

Trwa
wczytywanie

danych...

[Powrót do spisu treści](#)

2. Skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C

Wycieki ropy naftowej i innych substancji ropopochodnych, jak również wody o temperaturze powyżej 35°C, mogą powodować wiele szkód dla środowiska naturalnego. Są to substancje, które mają potencjał do poważnego skażenia wód powierzchniowych i podziemnych, gleby oraz powietrza.

Jednym z największych zagrożeń związanych z wyciekami ropy naftowej jest jej toksyczność. Ropa naftowa zawiera wiele różnych substancji chemicznych, takich jak benzen, toluen, ksylen i inne, które są szkodliwe dla zdrowia ludzi i zwierząt. Wycieki ropy mogą powodować uszkodzenia ekosystemów, zabijając przy tym rośliny i zwierzęta, a także zaburzając naturalne procesy biologiczne.

Woda o wysokiej temperaturze może powodować podobne szkody dla środowiska, zwłaszcza gdy jest wypuszczana do otaczających ją zbiorników wodnych. Wysoka temperatura wody może zaburzać funkcjonowanie ekosystemu, powodować wzrost alg i innych organizmów, a także prowadzić do zmniejszenia ilości tlenu w wodzie, co wpływa na zdolność organizmów do życia i rozwoju.

Skutki środowiskowe wycieków ropy i wody termalnej są długotrwałe i trudne do naprawienia. Skażenie wód powierzchniowych i podziemnych może prowadzić do utraty dostępu do wody pitnej, co z kolei może zagrażać zdrowiu ludzi i zwierząt. Zniszczenie ekosystemów może prowadzić do zagrożenia dla gatunków roślin i zwierząt, a także prowadzić do zakłócenia naturalnych cykli życiowych.

<p>Zanieczyszczenie wody</p><p>Zanieczyszczenie wody</p><p>Zanieczyszczenie wody</p><p>Zanieczyszczenie gleby</p><p>Zanieczyszczenie gleby</p><p>Zanieczyszczenie gleby</p><p>Zaburzenia ekosystemu</p><p>Zaburzenia ekosystemu</p><p>Zaburzenia ekosystemu</p><p>Emisja gazów cieplarnianych</p><p>Emisja gazów cieplarnianych</p><p>Emisja gazów cieplarnianych</p><p>Zniszczenie zwierzęcych siedlisk</p><p>Zniszczenie zwierzęcych siedlisk</p><p>Zniszczenie zwierzęcych siedlisk</p><p>Zmniejszenie ilości tlenu w wodzie</p><p>Zmniejszenie ilości tlenu w wodzie</p><p>Zmniejszenie ilości tlenu w wodzie</p><p>Zmniejszenie ilości pożywienia dla zwierząt</p><p>Zmniejszenie ilości pożywienia dla zwierząt</p><p>Zwiększenie zagrożenia pożarami</p><p>Zwiększenie zagrożenia pożarami</p><p>Zwiększenie zagrożenia pożarami</p><p>Ryzyko eksplozji</p><p>Ryzyko eksplozji</p><p>Ryzyko eksplozji</p><p>Obumieranie planktonu i fitoplanktonu</p><p>Obumieranie

planktonu i fitoplanktonu

Obumieranie planktonu i fitoplanktonu

Eutrofia

Eutrofia

Eutrofia

Choroby zwierząt po spożyciu wody skażonej ropą

Choroby zwierząt po spożyciu wody skażonej ropą

Choroby zwierząt po spożyciu wody skażonej ropą

Obsunięcie gruntów

Obsunięcie gruntów

Obsunięcie gruntów

Pojawienie się gatunków inwazyjnych

Pojawienie się gatunków inwazyjnych

Pojawienie się gatunków inwazyjnych

Bagiennienie długoterminowo zalanych terenów

Bagiennienie długoterminowo zalanych terenów

Bagiennienie długoterminowo zalanych terenów

Wpływ na urodzaj gleb

Wpływ na urodzaj gleb

Wpływ na urodzaj gleb

Oparzenie fauny wrzącą wodą

Oparzenie fauny wrzącą wodą

Oparzenie fauny wrzącą wodą

Zmniejszenie ilości wody zdatnej do spożycia występującej w środowisku naturalnym

Zmniejszenie ilości wody zdatnej do spożycia występującej w środowisku naturalnym

Zmniejszenie ilości wody zdatnej do spożycia występującej w środowisku naturalnym

Zaburzenie lokalnego łańcucha pokarmowego

Zaburzenie lokalnego łańcucha pokarmowego

Zaburzenie lokalnego łańcucha pokarmowego

Zagrożenie dla przetrwania zagrożonych i endemicznych gatunków

Zagrożenie dla przetrwania zagrożonych i endemicznych gatunków

Zagrożenie dla przetrwania zagrożonych i endemicznych gatunków

[Powrót do spisu treści](#)

3. Uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych

Komponenty elektrowni mogą ulegać uszkodzeniom z różnych powodów, co zwiększa ryzyko awarii i przerw w dostawach energii elektrycznej.

Jednym z najczęstszych czynników, który prowadzi do uszkodzeń, są problemy z układem chłodzenia. W przypadku, gdy elementy elektrowni nagrzewają się zbyt mocno, mogą ulec zniszczeniu lub deformacji, co prowadzi do nieprawidłowego działania i skrócenia ich żywotności.

Kolejnym problemem jest mechaniczne zużycie elementów, takich jak na przykład łożyska, co może prowadzić do wypadków wynikających z nadmiernego wykorzystania danego komponentu. Z tego powodu regularna konserwacja i wymiana zużytych elementów jest kluczowa dla zapewnienia bezpieczeństwa i stabilnej pracy elektrowni.

Pozostałymi przyczynami awarii wynikłych z uszkodzenia pojedynczych podzespołów są uszkodzenia związane z układem zasilania oraz niewłaściwe funkcjonowanie elementów kontrolnych i regulacyjnych; awarie tego typu są szczególnie niebezpieczne w przypadku elektrowni jądrowych.

<p>Spalony bezpiecznik</p><p>Spalony bezpiecznik</p><p>Spalony bezpiecznik</p>
<p>Uszkodzona lampa sygnalizacyjna</p><p>Uszkodzona lampa sygnalizacyjna</p>
<p>Uszkodzona lampa sygnalizacyjna</p><p>Pożar skrzynki rozdzielczej</p><p>Pożar skrzynki rozdzielczej</p><p>Pożar skrzynki rozdzielczej</p><p>Stopiony wirnik</p>
<p>Stopiony wirnik</p><p>Stopiony wirnik</p><p>Przepalony przewód elektryczny</p>
<p>Przepalony przewód elektryczny</p><p>Przepalony przewód elektryczny</p>
<p>Odształcone po kolizji łożysko</p><p>Odształcone po kolizji łożysko</p>
<p>Odształcone po kolizji łożysko</p><p>Rozerwany zbiornik przemysłowy</p>
<p>Rozerwany zbiornik przemysłowy</p><p>Rozerwany zbiornik przemysłowy</p>
<p>Skorodowane przekładnie</p><p>Skorodowane przekładnie</p><p>Skorodowane przekładnie</p><p>Uszkodzone mechanicznie panele słoneczne</p><p>Uszkodzone mechanicznie panele słoneczne</p>
<p>Uszkodzone mechanicznie panele słoneczne</p><p>Wyciek z rurociągu spowodowany nadciśnieniem</p><p>Wyciek z rurociągu spowodowany nadciśnieniem</p>
<p>Wyciek z rurociągu spowodowany nadciśnieniem</p><p>Nieszczelna rura po kolizji mechanicznej</p><p>Nieszczelna rura po kolizji mechanicznej</p><p>Nieszczelna rura po kolizji mechanicznej</p><p>Upadek uszkodzonego komina elektrowni węglowej</p><p>Upadek uszkodzonego komina elektrowni węglowej</p>
<p>Upadek uszkodzonego komina elektrowni węglowej</p><p>Zdeformowane łożysko kulkowe</p><p>Zdeformowane łożysko kulkowe</p><p>Zdeformowane łożysko kulkowe</p><p>Odształcone pod wpływem przegrzania łopaty turbiny</p>
<p>Odształcone pod wpływem przegrzania łopaty turbiny</p><p>Odształcone pod wpływem przegrzania łopaty turbiny</p><p>Zgnieciony wentylator</p><p>Zgnieciony wentylator</p><p>Zgnieciony wentylator</p><p>Rozerwany silnik cieplny</p>
<p>Rozerwany silnik cieplny</p><p>Rozerwany silnik cieplny</p><p>Pożar transformatora</p><p>Pożar transformatora</p><p>Pożar transformatora</p>
<p>Odształcony zawór</p><p>Odształcony zawór</p><p>Odształcony zawór</p>
<p>Skorodowany zbiornik</p><p>Skorodowany zbiornik</p><p>Skorodowany zbiornik</p>
<p>Taśmociąg wstrzymany awarią systemu sterowniczego</p><p>Taśmociąg wstrzymany awarią systemu sterowniczego</p>
<p>Taśmociąg wstrzymany awarią systemu sterowniczego</p>

[Powrót do spisu treści](#)

4. Ilustracja skutków biznesowych awarii elektrowni w oparciu o przykład w województwie zachodniopomorskim z 2008 roku

<p>Skutki finansowe awarii w energetyce</p><p>Skutki finansowe awarii w energetyce mogą być poważne i obejmują koszty naprawy uszkodzeń, odszkodowania dla poszkodowanych, śledztwa, a w przypadku elektrowni jądrowych, także koszty oczyszczenia terenu z substancji radioaktywnych. </p><p>Straty finansowe związane z przerwą w

dostawach energii mogą prowadzić do utraty produkcji, wzrostu cen energii i strat na rynku. Awaria może wymusić likwidację elektrowni lub zmianę technologii, co wiąże się z dużymi kosztami inwestycyjnymi.

Wszystkie te elementy mają poważne konsekwencje dla firm energetycznych i dla gospodarki kraju, a zapobieganie awariom i szybka reakcja na sytuacje kryzysowe jest kluczowa dla minimalizowania ich skutków.

Skutki finansowe awarii w energetyce

Kryzys energetyczny województwa zachodniopomorskiego z 2008 roku

^{Źródło: Aetearoa, Wikimedia Commons; licencja: CC-BY-SA-3.0}

7 kwietnia 2008 na terenie województwa zachodniopomorskiego doszło do samoczynnego wyłączenia linii transmisyjnych w pięciu elektrowniach. Bezpośrednią przyczyną tego wydarzenia były ciężkie warunki pogodowe, które spowodowały uszkodzenia infrastruktury krytycznej i blackout sieci energetycznej całego województwa.

Kryzys energetyczny województwa zachodniopomorskiego z 2008 roku

Koszty akcji ratowniczej

Koszty operacji ratowniczej po awarii elektrowni mogą być bardzo wysokie. Ratownicy muszą działać w trudnych warunkach i często narażają swoje zdrowie i życie. Wymagają oni specjalnego szkolenia i wyposażenia, a także zaplecza logistycznego, takiego jak transport, żywność i noclegi.

Dodatkowo, trzeba uwzględnić koszty sprzętu i materiałów, takich jak kombinezony ochronne, maski gazowe, zestawy pomiarowe, a także sprzętu specjalistycznego, jak helikoptery, roboty czy specjalistyczne pojazdy ratownicze.

Koszty te są zależne od skali awarii i potrzeb ratowniczych, ale bez względu na to, są one znaczne i mogą obciążać budżet państwa lub firmy energetycznej.

Koszty akcji ratowniczej

Zestawienie sił i środków wykorzystanych podczas usuwania skutków awarii zachodniopomorskiej z 2008 roku

Zestawienie sił i środków wykorzystanych podczas usuwania skutków awarii zachodniopomorskiej z 2008 roku

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku

Zestawienie sił i środków wykorzystanych podczas usuwania skutków awarii zachodniopomorskiej z 2008 roku

Koszty akcji ratowniczej z 2008 roku

Koszty akcji ratowniczej z 2008 roku

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku

Koszty akcji ratowniczej z 2008 roku

Koszty interwencji jednostek samorządu powiązane z brakiem energii elektrycznej

Brak energii elektrycznej może prowadzić do kosztów niepowiązanych bezpośrednio z akcją ratunkową, lecz wynikającą z interwencji pozostałych jednostek samorządu, takich jak urzędnicy, czy pracownicy administracyjni.

W przypadku przerw w dostawach energii, biura i urzędy mogą nie działać lub działać w ograniczonym zakresie, co z kolei może prowadzić do opóźnień w wydawaniu dokumentów czy obsłudze petentów.

Dodatkowo, brak energii elektrycznej może uniemożliwić korzystanie z komputerów i innych urządzeń biurowych, co zwiększa czas potrzebny na realizację zadań oraz utrudnia komunikację między pracownikami.

Koszty interwencji jednostek samorządu powiązane z brakiem energii elektrycznej

Zestawienie kosztów interwencji jednostek samorządu po awarii z 2008 roku

<p>Zestawienie kosztów interwencji jednostek samorządu po awarii z 2008 roku

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku</p><p>Zestawienie kosztów interwencji jednostek samorządu po awarii z 2008 roku</p><p>Koszty poniesione przez przedsiębiorstwa podczas awarii</p><p>Awaria elektrowni to dla przedsiębiorstw energetycznych bardzo kosztowna sytuacja. Przede wszystkim koszty naprawy uszkodzonych komponentów są zwykle bardzo wysokie. Ponadto, w czasie awarii elektrowni często występują przerwy w dostawie energii elektrycznej, co wiąże się z kosztami związanymi z rekompensowaniem strat klientom. Przedsiębiorstwa muszą także płacić za interwencję specjalistów, którzy biorą udział w usuwaniu skutków awarii.</p><p>Awaria generuje również koszty dla pozostałych sektorów gospodarki zależnych od stałego dostępu do energii elektrycznej.</p><p>Koszty poniesione przez przedsiębiorstwa podczas awarii</p><p>Koszty poniesione przez przedsiębiorstwa podczas awarii zachodniopomorskiej</p><p>Koszty poniesione przez przedsiębiorstwa podczas awarii zachodniopomorskiej

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku</p><p>Koszty poniesione przez przedsiębiorstwa podczas awarii zachodniopomorskiej</p><p>Koszty dla transportu publicznego</p><p>Wypadek w elektrowni może spowodować poważne problemy w funkcjonowaniu transportu publicznego. W takiej sytuacji konieczne jest stosowanie alternatywnych źródeł energii, takich jak generatory zasilane paliwem. Koszty związane z wynajmem takich generatorów oraz koszty dodatkowej pracy personelu, który musi obsługiwać te urządzenia, są znaczące.</p><p>Awaria może także wpłynąć na opóźnienia i straty finansowe związane z brakiem przewożonych pasażerów, co wpływa negatywnie na budżet przedsiębiorstwa transportowego.</p><p>Koszty dla transportu publicznego</p><p>Koszty transportu kolejowego podczas awarii zachodniopomorskiej</p><p>Koszty transportu kolejowego podczas awarii zachodniopomorskiej

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku</p><p>Koszty transportu kolejowego podczas awarii zachodniopomorskiej</p><p>Dodatkowe koszty poniesione przez szpitale</p><p>Awaria elektrowni może wpłynąć na koszty utraconych korzyści z niewykonanych zabiegów w szpitalach, co jest szczególnie niebezpieczne dla pacjentów wymagających nagłej interwencji medycznej.</p><p>W takiej sytuacji personel szpitala musi zwiększyć swoją pracę, co wiąże się z koniecznością płacenia dodatkowych nadgodzin. Koszty te są bardzo wysokie, a ich wielkość zależy od czasu trwania awarii.</p><p>Dodatkowe koszty poniesione przez szpitale</p><p>Koszty poniesione przez szpitale po awarii z 2008 roku</p><p>Koszty poniesione przez szpitale po awarii z 2008 roku

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku</p><p>Koszty poniesione przez szpitale po awarii z 2008 roku</p><p>Łączne koszty bezpośrednio spowodowane awarią zachodniopomorską z

2008 roku

Łączne koszty bezpośrednie spowodowane awarią zachodniopomorską z 2008 roku

Źródło: Raport Zespołu ds. Zbadania Przyczyn i Skutków Katastrofy Energetycznej powołanego zarządzeniem Wojewody Zachodniopomorskiego nr 154/2008 z dnia 22 kwietnia 2008 roku

Łączne koszty bezpośrednie spowodowane awarią zachodniopomorską z 2008 roku

Koszty bezpośrednio powiązane z przerwaniem dostaw energii

Koszty bezpośrednio powiązane z przerwaniem dostaw energii to koszty wynikające z utraty energii elektrycznej. Może to obejmować koszty związane z zastępczą energią, taką jak generatory lub baterie, a także koszty związane z utratą produkcji, utratą danych, koszty odszkodowań za uszkodzenia sprzętu, a także koszty związane z utratą czasu.

Koszty bezpośrednio powiązane z przerwaniem dostaw energii

Koszty wizerunkowe

Koszty wizerunkowe awarii elektrycznej to wydatki związane z odbudową wizerunku firmy, która była odpowiedzialna za awarię. Mogą obejmować takie działania jak kampanie informacyjne, komunikaty prasowe, rekompensaty dla poszkodowanych, a także odszkodowania dla klientów oraz pozostałych interesariuszy.

Koszty wizerunkowe

Koszty utraconych korzyści

Koszt utraconych korzyści związanych z awarią elektrowni wynika z braku możliwości wykorzystania energii elektrycznej oraz powiązanych konsekwencji.

Może to mieć wpływ na wydajność i produktywność przedsiębiorstw, a także na jakość życia jednostek, które cierpią z powodu braku energii elektrycznej.

Koszty utraconych korzyści

Koszty kapitału ludzkiego

Koszt kapitału ludzkiego po wypadkach śmiertelnych podczas awarii energetycznej to koszt wynikający z utraty wartości pracy i umiejętności pracowników, którzy zginęli w wyniku wypadku.

Ten koszt uwzględnia również koszty związane z utratą doświadczenia, szkolenia i wiedzę specjalistyczną, a także koszty emocjonalne oraz społeczne związane z utratą bliskich.

Koszty kapitału ludzkiego

Koszt utraconego czasu

Koszt utraconego czasu wynika z niewykorzystania czasu na produktywną działalność. Może to mieć wpływ na wielkość zysków firm i gospodarki jako całości, a także wpływać negatywnie na jakość życia poszczególnych obywateli.

Koszt utraconego czasu

[Powrót do spisu treści](#)

5. Zagrożenia zdrowotne podczas awarii w branży energetycznej

Awaria elektrowni może wiązać się z poważnymi zagrożeniami dla zdrowia i życia człowieka. Niektóre z najpoważniejszych ryzyk zdrowotnych związanych z takimi awariami to:

- poparzenia i stłuczenia – pożar, wypadki oparte na kolizji lub eksplozje związane z awarią elektrowni mogą prowadzić do poważnych poparzeń, złamań i innych obrażeń, które wymagają natychmiastowej interwencji medycznej;

- zatrucie gazami i substancjami chemicznymi – awaria elektrowni może prowadzić do uwolnienia szkodliwych substancji chemicznych i gazów, które mogą powodować zatrucia i choroby układu oddechowego. W przypadku elektrowni jądrowych w wyniku awarii może dojść do wycieku substancji radioaktywnych, co zwiększa ryzyko wystąpienia nowotworów i chorób genetycznych;
- porażenie prądem – osoby pracujące przy elektrowni są narażone na wpływ prądu elektrycznego, co w sytuacji wypadkowej może prowadzić do poważnych obrażeń i w skrajnych przypadkach do śmierci.

Wszystkie te zagrożenia zdrowotne są poważne i wymagają natychmiastowej interwencji, zarówno w celu zminimalizowania skutków dla zdrowia, jak i dla całego społeczeństwa.

<p>Zasiniaczenie</p><p>Zasiniaczenie</p><p>Zasiniaczenie</p><p>Zadrapanie</p>
 <p>Zadrapanie</p><p>Zadrapanie</p><p>Rana otwarta po okaleczeniu</p><p>Rana
 otwarta po okaleczeniu</p><p>Rana otwarta po okaleczeniu</p><p>Uszkodzenie stawu</p>
 <p>Uszkodzenie stawu</p><p>Uszkodzenie stawu</p><p>Złamanie zamknięte</p>
 <p>Złamanie zamknięte</p><p>Złamanie zamknięte</p><p>Złamanie otwarte</p>
 <p>Złamanie otwarte</p><p>Złamanie otwarte</p><p>Utrata kończyny</p><p>Utrata
 kończyny</p><p>Utrata kończyny</p><p>Krwotok organów wewnętrznych</p><p>Krwotok
 organów wewnętrznych</p><p>Krwotok organów wewnętrznych</p><p>Skurcz mięśni
 wywołany przepływem prądu elektrycznego</p><p>Skurcz mięśni wywołany przepływem
 prądu elektrycznego</p><p>Skurcz mięśni wywołany przepływem prądu elektrycznego</p>
 <p>Utrata przytomności po porażeniu prądem</p><p>Utrata przytomności po porażeniu
 prądem</p><p>Utrata przytomności po porażeniu prądem</p><p>Oparzenie drugiego
 stopnia</p><p>Oparzenie drugiego stopnia</p><p>Oparzenie drugiego stopnia</p>
 <p>Oparzenie trzeciego stopnia</p><p>Oparzenie trzeciego stopnia</p><p>Oparzenie
 trzeciego stopnia</p><p>Oparzenie czwartego stopnia</p><p>Oparzenie czwartego
 stopnia</p><p>Oparzenie czwartego stopnia</p><p>Odmrożenie po awarii systemu
 chłodniczego</p><p>Odmrożenie po awarii systemu chłodniczego</p><p>Odmrożenie po
 awarii systemu chłodniczego</p><p>Uszkodzenie skóry chemikaliami</p><p>Uszkodzenie
 skóry chemikaliami</p><p>Uszkodzenie skóry chemikaliami</p><p>Podrażnienie oka
 substancjami chemicznymi</p><p>Podrażnienie oka substancjami chemicznymi</p>
 <p>Podrażnienie oka substancjami chemicznymi</p><p>Utrata włosów</p><p>Utrata
 włosów</p><p>Utrata włosów</p><p>Chemiczne zapalenie płuc</p><p>Chemiczne
 zapalenie płuc</p><p>Chemiczne zapalenie płuc</p><p>Utrata życia w wypadku
 śmiertelny</p><p>Utrata życia w wypadku śmiertelnym</p><p>Utrata życia w wypadku
 śmiertelny</p>

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane ćwiczenia

2. Skutki środowiskowe

3. Następstwa awarii

4. Skutki awarii

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Interaktywne materiały sprawdzające

INTERAKTYWNE MATERIAŁY SPRAWDZAJĄCE

Pokaż ćwiczenia:   

1. Awarie

Oceń poprawność stwierdzeń zaznaczając prawda lub fałsz.



Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Przyczyną bardzo niskiej temperatury komory turbiny może być zwiększenie ilości zanieczyszczeń w wodzie zasilającej kotły.	☐	☐
Przyczyną niskiego ciśnienia wodoru w beczce generatora jest zbyt wysoka temperatura w beczce generatora.	☐	☐
Spadek ciśnienia w instalacji pary technologicznej jest normalnym zjawiskiem.	☐	☐
Podczas występowania problemu niskiego poziomu wody w zbiorniku zasilającym należy kontrolować stan czujnika poziomu wody i jego połączeń z systemem sterowania.	☐	☐

2. Skutki środowiskowe

3. Następstwa awarii

4. Skutki awarii

5. Parametry emisji gazów i czynników chemii procesowej

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Słownik pojęć dla e-materiału

Instrukcja korzystania ze słownika

Filtruj pojęcie



absorber

urządzenie służące do pochłaniania określonych składników gazów przez ciecz

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)
- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

agregat absorpcyjny

urządzenie wykorzystujące energię cieplną do wytworzenia chłodu

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

autotransformator

transformator posiadający tylko jedno uzwojenie, pełniące funkcję uzwojenia pierwotnego i wtórnego (galwaniczne połączenie uzwojenia dolnego i górnego); stosowany jest do sprzęgnięcia rozdzielnic o napięciach różniących się o jeden stopień

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

biomasa

pozostałości produkcji rolnej

blok ciepłowniczy

zespół współpracujących ze sobą urządzeń elektrociepłowni stanowiący autonomiczny system energetyczny

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

blok energetyczny

zespół współpracujących ze sobą urządzeń elektrowni lub elektrociepłowni stanowiący autonomiczny system energetyczny

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

ciepło sieciowe

gorąca woda krążąca w rurach i kaloryferach, dostarczająca ciepła do pomieszczeń

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

chłódnia kominowa

urządzenie (budowla) służące do schładzania wody przemysłowej w zakładach energetycznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

chłódnia wentylowana

urządzenie służące do obniżenia temperatury wody obiegowej poprzez kontakt z powietrzem atmosferycznym

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

doziemienie

zwarcie przewodu fazowego z ziemią, które stanowi podstawowy typ uszkodzenia występujący w przemysłowych i komercyjnych systemach zasilania. Zależnie od układu sieci doziemienie może wywoływać różnorakie skutki. W każdym jednak przypadku doziemienie powoduje pojawienie się potencjału sieci na uziemionych elementach przewodzących co może z kolei wywoływać zagrożenie: porażeniem osób znajdujących się w pobliżu, pożarem, zakłóceniem w pracy sąsiednich urządzeń

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

drgania

okresowe lub prawie okresowe zmiany stanu układu fizycznego (np. wahadła, struny, obwodu elektrycznego), zachodzące dokoła pewnego położenia równowagi pod

wpływem dostarczonej do układu energii; ruch danego punktu, cząstki, ciała lub elementu względem punktu odniesienia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

drgania bezwzględne

rodzaj drgań, których pomiaru dokonuje się bez żadnego punktu odniesienia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

drgania względne

rodzaj drgań mierzonych względem nieruchomego punktu odniesienia, np. łożyska względem zespołu mocowania czujnika elektrodynamicznego

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

dwutlenek siarki, SO₂

nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków siarki, w którym siarka znajduje się na IV stopniu utlenienia. W warunkach normalnych jest to bezbarwny gaz o ostrym, gryzącym i duszącym zapachu, silnie drażniący drogi oddechowe. Jest trujący dla zwierząt i szkodliwy dla roślin. Ma własności bakteriobójcze i pleśniobójcze. Jest produktem ubocznym spalania paliw kopalnych, przez co przyczynia się do zanieczyszczenia atmosfery (smog)

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

elektrociepłownia

zakład przemysłowy realizujący proces skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

elektrofiltr (odpylacz)

urządzenie pomocnicze kotłów, używane do usuwania pyłów pochodzących ze spalin

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

elektrownia ciepła

zakład przemysłowy realizujący proces wytwarzania energii elektrycznej w wyniku przemian energetycznych, w których znaczącą rolę odgrywa ciepło

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

elektrownia podstawowa

rodzaj elektrowni, które z niezmienną intensywnością dostarczają do obiegu znaczną część energii elektrycznej; za podstawowe uważa się najczęściej elektrownie atomowe, elektrociepłownie oraz elektrownie parowe, których energetyczny koszt utrzymania jest niski

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

elektrownia podszczytowa

rodzaj elektrowni, które radykalnie muszą zmniejszać swoje obciążenia; są to zazwyczaj stare, niezmodernizowane zakłady oraz elektrownie wodne

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

elektrownia szczytowa

rodzaj elektrowni, którą uruchamia się w szczytowych momentach zapotrzebowania energetycznego w ciągu doby; należą do nich m.in. elektrownie wodne pompowe, elektrownie gazowe i parowe; elektrownie te mają możliwość szybkiego uruchomienia, a koszt ich paliwa jest wysoki

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

energia cieplna

jedna z form energii, która powstaje w wyniku ruchu cząsteczek lub atomów składających się na dany układ fizyczny, wytwarzana w procesie spalania

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

energia mechaniczna

energia odnosząca się do ruchu i położenia danego obiektu fizycznego

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

energia paliwa

energia, która uwalnia się przy intensywnym utlenianiu

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

erozja

proces zużycia materiału powierzchniowego w wyniku tarcia, zużycia i smarowania; materiał ulega stopniowemu ścieraniu pod wpływem powtarzających się kontaktów

i ruchów między powierzchniami. Jest to powszechne zjawisko w mechanice, szczególnie w przypadku tarcia ślizgowego

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

fala uderzeniowa ujemna i dodatnia

zakłócenie w przepływie medium, np. gazu, cieczy, które porusza się z prędkością przekraczającą prędkość fal dźwiękowych w danym medium. Fale uderzeniowe mogą być sklasyfikowane jako fale ujemne (odbite) i dodatnie (przechodzące)

- fala uderzeniowa dodatnia porusza się w przód, zgodnie z kierunkiem ruchu źródła energii (np. eksplozji). Wytwarza obszar wzrostu ciśnienia w medium, co powoduje wzrost ciśnienia przed nią, następnie nagły spadek ciśnienia (uderzenie) i powrót do równowagi
- fala uderzeniowa ujemna porusza się w kierunku przeciwnym do kierunku źródła energii, czyli jest odbiciem fali dodatniej. Powstaje w wyniku odbicia fali dodatniej od przeszkody (na przykład od powierzchni ziemi lub innej przeszkody akustycznej)
- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

filtr workowy

urządzenie służące do odpylania gazów przemysłowych z wszelkich zanieczyszczeń

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

generator energii elektrycznej

urządzenie, które służy do wytwarzania energii elektrycznej z innych rodzajów energii

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kawitacja

zjawisko związane z powstawaniem i implozją pęcherzyków gazów lub par cieczy w obszarze, gdzie występuje silne zmniejszenie ciśnienia; może występować w obszarze kontaktu między dwiema powierzchniami, na przykład w obszarze tarcia, lub w obszarze pracy układów hydraulicznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kocioł

urządzenia, które przy wykorzystaniu spalania zamienia stan skupienia czynnika roboczego z ciekłego na gazowy (gorąca woda w przegrzaną parę wodną)

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kocioł odzysknicowy

jest to wymiennik ciepła, który odzyskuje ciepło z czynnika o wysokiej temperaturze

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kogeneracja

skojarzona produkcja energii, łącząca wytwarzanie energii elektrycznej oraz ciepła

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kondensat

połączenie produktów, jakie powstają w wyniku procesu spalania paliwa i skroplonej pary wodnej

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

kondensator

urządzenie, które zamienia gazy w ciecz, doprowadza je do skroplenia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

korozja

proces stopniowego niszczenia materiałów zachodzący między ich powierzchnią i otaczającym środowiskiem pod wpływem różnych czynników, np. tlenu. Zależnie od rodzaju materiału dominujące procesy mają charakter reakcji chemicznych, procesów elektrochemicznych, mikrobiologicznych lub fizycznych; w przypadku metali jest to mechanizm elektrochemiczny lub chemiczny; W przypadku metali występuje zjawisko korozji ciekiej, występującej na skutek tarcia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

korozja alkaliczna

rodzaj korozji, który występuje w wyniku działania substancji alkalicznych (zwykle zasadowych) na materiały metalowe. Ten proces ma miejsce, gdy metal reaguje z substancjami chemicznymi charakteryzującymi się właściwościami zasadowymi; przykłady substancji, które mogą wywołać korozję alkaliczną, to wapno, soda kaustyczna, potas

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

korozja kwasowa

rodzaj korozji, który występuje w wyniku działania kwasów na metale. Kwas może reagować z metalami, powodując rozpuszczanie metalu i tworzenie się soli oraz wodoru. Proces ten może prowadzić do degradacji materiałów metalowych, osłabienia ich struktury i właściwości mechanicznych; przykłady kwasów, które mogą powodować korozję kwasową, to: kwas siarkowy, kwas solny, kwas azotowy

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

korozja tlenowa

proces chemiczny, w wyniku którego metale reagują z tlenem atmosferycznym, co prowadzi do powstawania tlenków metalu. Jest to rodzaj korozji chemicznej, która może prowadzić do zniszczenia strukturalnego metalu, osłabienia jego właściwości mechanicznych i estetycznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

linia wysokiego napięcia

sieć służąca do przesyłania energii elektrycznej w zakresie napięcia międzyfazowego między 60 a 200 kV

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

łącznik

inaczej: styk lub przekaźnik – element elektryczny służący do zamykania lub przerywania obwodu elektrycznego w odpowiedzi na sygnał sterujący; rodzaje łączników to m.in.: łączniki elektromagnetyczne (przekaźniki) – urządzenia wykorzystujące elektromagnesy do sterowania przewodnością elektryczną; łączniki zwierające i rozłączające – elementy służące do łączenia i przerywania obwodów elektrycznych; przełączniki krańcowe – wykorzystywane do sygnalizowania osiągnięcia określonego punktu w danym obwodzie, na przykład dla sterowania ruchem urządzeń elektrycznych lub do monitorowania położenia elementów w systemach elektroenergetycznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

łożysko toczne

rodzaj łożyska zbudowanego z dwóch pierścieni, zewnętrznego oraz wewnętrznego, oraz elementów tocznych. Pierścień zewnętrzny umieszczany jest na wale,

a wewnętrzny – w obudowie. Łożyska toczne często wyposażone są w koszyki, które utrzymują elementy toczne w odpowiedniej odległości względem siebie. Uszczelnienia zapobiegają zabrudzeniu wnętrza łożyska i chronią przed wypłynięciem środka smarnego na zewnątrz. Typy łożysk tocznych to np.: kulkowe, stożkowe, walcowe, baryłkowe, igiełkowe

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

łożysko ślizgowe

rodzaj łożyska, w którym nie występują ruchome części pośredniczących. W ich budowie występuje jeden element obrotowy, czyli cylindryczna panewka, która może się swobodnie poruszać. Czop wału lub inny obrotowy element jest umieszczony w cylindrycznej lub stożkowej panewce łożyska. Typy łożysk ślizgowych to np.: hydrostatyczne, hydrodynamiczne, olejowe, suche, powietrzne

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

mimośrodowość

niewspółosiowość; stopień odchylenia od idealnej okrągłej formy; mimośrodowość to niemający wspólnego środka. W dziedzinie techniki mimośród to element w budowie maszyn zastępujący korbę o małym ramieniu; ma postać koła ujętego w pierścieniowe prowadzenie



Źródło: ThreeE - Praca własna, *Animacja przedstawiająca działanie mimośrodu*, dostępny w internecie:
[https://pl.wikipedia.org/wiki/Mimośród_\(technika\)#/media/Plik:Eccentric_animation.gif](https://pl.wikipedia.org/wiki/Mimośród_(technika)#/media/Plik:Eccentric_animation.gif), licencja: CC BY-SA 3.0.

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

młyn

układ mielenia i mieszania paliwa z powietrzem; służy do rozdrabniania paliwa i podawania powstałego pyłu do kotła

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

naparzenie

nagrzanie świeżego betonu parą w celu przyspieszenia procesu dojrzewania betonu

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

obieg Rankine’a

cykl zasilania pary; obieg, który wykorzystuje ciepło do wytwarzania pracy; wykorzystuje energię cieplną pochodzącą z węgla, ropy naftowej lub gazu ziemnego, a następnie przekształca ją w energię mechaniczną i elektryczną

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odazotowanie spalin

redukcja emisji szkodliwych pyłków azotu, które powstają podczas spalania paliw w kotłach elektrowni

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odczyn

transformacja chemiczna, w której jedne substancje chemiczne przekształcają się w inne, co następuje pod wpływem określonych warunków, takich jak temperatura, ciśnienie, ilość substancji reakcyjnych, czas reakcji, a także obecność np. katalizatorów

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odczyn tlenu

zdolność tlenu do reagowania z innymi substancjami chemicznymi i tworzenia związków chemicznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odgazowywacz

urządzenie, którego głównym zadaniem jest odgazowanie wody zasilającej kocioł

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odłącznik

łącznik, który wykonuje czynności łączeniowe w stanie bezprądowym oraz stwarza widoczną przerwę izolacyjną

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

odpylacz

urządzenie odpowiedzialne za wydzielenie pyłu ze spalin

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

odsiarczanie spalin

redukcja emisji szkodliwych pyłków siarki, które powstają podczas spalania paliw w kotłach elektrowni

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

odwadniacz

urządzenie umożliwiające odprowadzenie powietrza i kondensatu z instalacji parowej przy uruchamianiu i wyłączaniu; odwadniacze chronią także instalację przed zamarznięciem

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

otwarty obieg chłodzenia

pobór wody bezpośrednio z pokaźnego zbiornika wodnego; woda po przebyciu drogi przez skraplacze turbin powraca z powrotem do zbiornika; w skład obiegu wchodzi: odpowiednie ujęcie wody razem z szeregiem urządzeń do jej oczyszczania, rurociągi lub kanały odpływowe i dopływowe, pompownia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

para wodna

gazowy stan skupienia wody; w elektrowni cieplnej jest czynnikiem napędzającym turbinę

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

parownik

zespół urządzeń, w którym powstaje para nasycona

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

podajnik węgla

urządzenie przesyłające węgiel do młynów

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

podgrzewacz wody

część kotła, w którym woda nagrzewana jest do temperatury nasycenia

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

pompa ciepła sprężarkowa

powszechna pompa ciepła, gdzie centralną część stanowi sprężarka mechaniczna; charakteryzuje się wysoką wydajnością energetyczną

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

pompa ciepła sorpcyjna

pompa wykorzystywana podczas pozyskiwania energii odpadowej; zaletą jest brak ruchomych części, co przekłada się na jej bezawaryjność oraz cichą pracę

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

pompa wody chłodzącej

urządzenie wchodzące w skład obiegu chłodzenia elektrowni cieplnej, ma za zadanie podanie wody ze zbiornika do skraplacza

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

pompa wody zasilającej

urządzenie, które ma za zadanie wtłoczenie wody ze zbiornika zasilającego do kotła

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

poziome zbiorniki wody zasilającej do kotłów

urządzenie stabilizujące pracę całych centrali ciepłych, w tym m.in. kotłów parowych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

prąd obciążenia roboczego

prąd elektryczny, który płynie przez obwód elektryczny, kiedy urządzenie lub system pracuje normalnie i obsługuje swoje standardowe obciążenie

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

prąd zwarciovowy

zwany również prądem krótkozamkowym – prąd, który płynie w obwodzie elektrycznym w wyniku zwarcia, czyli bezpośredniego połączenia elektrycznego pomiędzy dwoma punktami o różnym potencjale elektrycznym (napięciu). Zwarcie może powstać w wyniku uszkodzenia izolacji, usterki w sprzęcie elektrycznym lub innych sytuacji, które powodują połączenie dwóch przewodzących części obwodu

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

przegzewacz wody

zespół urządzeń służących do przegrzania pary i doprowadzenia do turbiny

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

przemiana energii

zjawisko, w którym jedna postać energii zmienia się na inną

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

przesunięcie osiowe

rodzaj przesunięcia odnoszącego się do ruchu względnego między dwoma powierzchniami, który jest wywołany siłami osiowymi działającymi prostopadle do powierzchni obu powierzchni

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

przewodność

zdolność przewodzenia lub prowadzenia różnych rodzajów substancji, takich jak ciepło, elektryczność, dźwięk lub światło

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

pyły zawieszone PM 2,5

drobne pyły zawieszone, których cząsteczka jest równa bądź mniejsza niż $2,5\text{ }\mu\text{m}$, są niemożliwe do dodostarczenia ani wyczucia, dlatego z łatwością przedostają się do układu oddechowego, a następnie do krwiobiegu. Dopuszczalne średnioroczne stężenie pyłów PM 2,5 to $10\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. W ciągu doby nie może ono przekroczyć $25\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ich źródłem są różnego rodzaju procesy spalania, np. w przydomowych kotłowniach

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

pyły zawieszone PM 10

niewielkie drobiny, których średnica nie przekracza $10\text{ }\mu\text{m}$; większość tego rodzaju pyłów powstaje wskutek ogrzewania domów, a także ruchu drogowego (w przypadku samochodów z silnikami wysokoprężnymi). Duża ilość pyłów PM 10 przedostaje się do powietrza poprzez spalanie drewna, biomasy, a także węgla. Średnie stężenie roczne pyłów zawieszonych PM to $20\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dopuszczalne stężenie w ciągu dwudziestu czterech godzin to $50\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. W ciągu roku przekroczenie 24-godzinne stężenia jest dopuszczalne nie częściej niż trzydzieści pięć razy

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

regulacja całkująca

jedna z trzech podstawowych form regulacji w systemach regulacyjnych, obok regulacji proporcjonalnej (P) i regulacji całkującej (I). W regulatorze PID (Proporcjonalno-Integracyjno-Różniczkującym) wprowadza element całkowania, który reaguje na kumulację błędów w czasie. Jest to użyteczne w sytuacjach, gdy regulacja proporcjonalna (P) nie eliminuje uchybów ustalonych (stałych różnic między wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu)

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

regulacja proporcjonalna

rodzaj regulacji oparty na proporcji między różnicą między wartością zadaną (wartością, którą chcemy osiągnąć) a aktualnym stanem procesu i wielkością sterowania; im większa różnica, tym większa siła sterująca

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

regulacja różniczkująca

jedna z trzech podstawowych form regulacji w systemach regulacyjnych, obok regulacji proporcjonalnej (P) i regulacji całkującej (I). W regulatorze PID (Proporcjonalno-Integracyjno-Różniczkującym) regulacja różniczkująca wprowadza element różniczkowania do procesu sterowania. Regulator różniczkujący reaguje na

tempo zmian wartości błędu w czasie. Jego celem jest hamowanie wzrostu błędu, jeżeli ten rośnie zbyt szybko. Różniczkowanie pozwala na zastosowanie większej siły sterującej, gdy obserwuje się gwałtowne zmiany w procesie, co może pomóc w utrzymaniu systemu w stabilnym stanie

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

rozdzielnia

zespół urządzeń służących do rozdzielania zasilania elektrycznego

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

rozdzielnica energii elektrycznej

urządzenie służące do rozdzielenia energii elektrycznej dostarczonej z generatora; podstawowymi elementami rozdzielnicy są urządzenia rozdzielcze, zabezpieczeniowe, sterujące i sygnalizacyjne

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

rozpuszczalność tlenu

zdolność tlenu do rozpuszczania się w cieczy lub substancji; może zależeć od kilku czynników, takich jak temperatura, ciśnienie, rodzaj cieczy oraz obecność innych substancji chemicznych. W wielu przypadkach rozpuszczalność tlenu maleje wraz ze wzrostem temperatury, co oznacza, że więcej tlenu może być rozpuszczone w cieczy przy niższych temperaturach

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

rozłącznik

łącznik, który służy do załączania i wyłączania prądów roboczych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

stacja przygotowania wody

stacja wykorzystywana do redukcji zawartości wapnia i magnezu przez wymiennik kationowy; jony wapnia i magnezu są wymieniane na jony sodu w procesie wymiany jonowej, a woda zmiękczona jest w kotłach parowych, obiegach ciepłowniczych, chłodniach kominowych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

stacja transformatorowa

stacja elektroenergetyczna, w której odbywa się dystrybucja i rozdział energii elektrycznej przy różnych poziomach napięć; w skład stacji wchodzi: transformator, rozdzielnia średniego i niskiego napięcia, urządzenia pomocnicze

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

sterownik PLC (ang. Programmable Logic Controller – programowalny sterownik logiczny

element systemu automatyki przemysłowej, który pełni rolę centralnej jednostki kontrolującej procesy produkcyjne; zaprogramowany jest do wykonywania określonych funkcji sterowania i monitorowania różnych aspektów produkcji, takich jak sterowanie maszynami, monitorowanie czujników, przetwarzanie danych i podejmowanie decyzji

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

system DCS (ang. Distributed Control System)

system rozproszonego sterowania, który umożliwia centralną kontrolę i monitorowanie procesów przemysłowych w różnych lokalizacjach w zakładzie przemysłowym

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

={system SCADA (ang. Supervisory Control and Data Acquisition)

system do nadzoru i kontroli procesów przemysłowych. Służy do monitorowania i sterowania procesami przemysłowymi, takimi jak produkcja, dystrybucja, przesyłanie lub przetwarzanie energii, kontrola procesów chemicznych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

transformator

urządzenie odpowiedzialne za przekształcanie energii elektrycznej; służy do manipulowania napięciem elektrycznym: do zwiększenia, zmniejszenia lub utrzymania na obecnym poziomie

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

trójtlenek siarki, SO₃

nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków kwasowych, w którym siarka występuje na VI stopniu utlenienia. Trójtlenek siarki jest związkiem reaktywnym i silnie higroskopijnym, co oznacza, że łatwo wchłania wilgoć z otoczenia, tworząc kwas siarkowy

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

turbina gazowa

silnik cieplny, w którym turbina gazowa wykorzystuje tlen jako utleniacz; w środku zachodzą procesy sprężania i rozprężania

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

turbina parowa

silnik cieplny przetwarzający energię cieplną pary w energię mechaniczną napędzającą generator elektryczny

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

twardość

zdolność materiału do oporu przeciwko trwałemu odkształceniu, zarysowaniu, ścieraniu lub innym rodzajom uszkodzeń mechanicznych. Twardość jest jednym z istotnych parametrów charakteryzujących właściwości mechaniczne materiałów stałych. User zdefiniuj zbiornik ciśnieniowy ChatGPT Zbiornik ciśnieniowy to struktura lub pojemnik zaprojektowany do przechowywania substancji (gazów lub cieczy) pod wyższym ciśnieniem niż atmosferyczne. Ten rodzaj zbiornika jest konstrukcją umożliwiającą przechowywanie substancji w warunkach ciśnienia, które są wyższe niż otaczające środowisko. Zbiorniki ciśnieniowe są powszechnie stosowane w różnych dziedzinach, takich jak przemysł chemiczny, petrochemiczny, energetyka, czy przemysł spożywczy. Twardość materiałów zależy od struktury krystalicznej, wiązań chemicznych i innych czynników

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

uderzenie hydrauliczne

zjawisko nagłego zatrzymania przepływu płynu, które może wystąpić, gdy płyn napotyka na przeszkodę, taką jak zamknięty zawór lub nagła zmiana przekroju przewodu

- [Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”](#)

układ chłodzenia elektrowni ciepłej

układ współpracujących urządzeń służących do odprowadzenia ciepła pozostałego po przejściu przez proces wytwarzania energii elektrycznej

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

układ gazowo-parowy

połączenie otwartego obiegu turbiny gazowej z zamkniętym obiegiem parowym

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

urządzenia potrzeb własnych

zespół urządzeń, które służą do zapewnienia prawidłowej pracy elektrowni; do urządzeń tworzących układ potrzeb własnych elektrowni zalicza się pompy zasilające, wentylatory, młyn, elektrofiltr

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

uziarnienie pyłów lotnych

(skład granulometryczny, granulacja) – rozkład wielkości ziaren pyłów lotnych, czyli drobnych cząsteczek popiołu rozproszonych w spalinach, powstających w rezultacie spalania paliw lub innych materiałów

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

walczak

element budowy obiegowego kotła parowego, w którym następuje oddzielenie pary od wody

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wentylator

podstawowe urządzenie układu doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin; to maszyna wymuszająca obieg gazów

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wyłącznik

łącznik, który służy do załączania i wyłączania prądów roboczych i przetężeniowych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wymiennik ciepła

urządzenie, którego zadaniem jest wymiana ciepła pomiędzy dwoma płynami

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wymiennik regeneracyjny

urządzenie lub system służący do efektywnej wymiany ciepła pomiędzy dwoma strumieniami fluidów (najczęściej gazów) przy jednoczesnym odzyskiwaniu ciepła z jednego strumienia do drugiego. Proces regeneracji polega na przenoszeniu energii cieplnej z medium o wyższej temperaturze do medium o niższej temperaturze, co pozwala zwiększyć efektywność energetyczną układu

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wymiennik rekuperacyjny

urządzenie stosowane w systemach wentylacji i klimatyzacji, które umożliwia odzyskiwanie ciepła z powietrza wylotowego i wykorzystanie go do ogrzewania lub chłodzenia świeżego powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Jego głównym zadaniem jest poprawa efektywności energetycznej budynku poprzez minimalizację strat cieplnych związanych z wentylacją. Wymiennik rekuperacyjny działa na zasadzie wymiany ciepła między strumieniem powietrza wylotowego (wydmuchiwanego z pomieszczeń) a strumieniem powietrza świeżego (doprowadzanego do pomieszczeń)

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

wywrotnica wagonowa

część układu nawęglania elektrowni, służy do wyładunku węgla z węglarek poprzez obrót wagoników

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

zamknięty obieg chłodzenia

woda chłodząca porusza się w obiegu, więc ciepło przejmowane przez wodę w skraplaczu uchodzi bezpośrednio do atmosfery w urządzeniu chłodzącym; w tym obiegu ilość wykorzystywanej wody jest stała

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

zasobnik przykotłowy

część układu nawęglania elektrowni, służy do gromadzenia węgla podawanego do młynów kotłowych

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

zbiornik ciśnieniowy

pojemnik przeznaczony do przechowywania substancji (gazów lub cieczy) pod ciśnieniem wyższym niż atmosferyczne; zbiorniki ciśnieniowe są powszechnie stosowane w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce czy przemyśle spożywczym

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

zbiornik podciśnieniowy (próżniowy)

pojemnik przeznaczony do przechowywania substancji przy ciśnieniu niższym niż ciśnienie atmosferyczne

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

zwarcie międzyfazowe

połączenie elektryczne pomiędzy dwiema różnymi fazami w układzie trójfazowym. W układach elektrycznych trójfazowych istnieją trzy fazy (A, B, C), a zwarcie międzyfazowe oznacza, że prąd płynie bezpośrednio między dwiema z tych faz. Zwarcia międzyfazowe mogą występować z powodu uszkodzenia izolacji, błędu w konstrukcji urządzenia, niewłaściwego podłączenia przewodów, uszkodzenia mechanicznego czy zużycia sprzętu elektrycznego. Skutki zwarcia międzyfazowego mogą być poważne i obejmować wzrost prądów zwarcia, uszkodzenie sprzętu elektrycznego, utratę zasilania, a w skrajnych przypadkach pożary

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

źródło chłodzenia

urządzenia służące do schładzania wody w zakładach przemysłowych, szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do wody z morza, jeziora czy rzeki; przykładowymi źródłami chłodzenia są urządzenia, tj. zbiornik wody powierzchniowy, chłodnia kominowa, chłodnia wentylatorowa

- [Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”](#)

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Przewodnik dla nauczyciela

Spis treści

1. Cele i efekty kształcenia
2. Struktura e-materiału
3. Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału
4. Wymagania techniczne

1. Cele i efekty kształcenia

Cele ogólne e-materiału

- Uwzględnienie treści, które pozwalają na osiągnięcie – zgodnie z podstawą programową – celów kształcenia w zawodzie technik energetyk 311307. Tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.
- Przedstawienie – w sposób obrazowy i zrozumiały dla uczącego się – celów kształcenia: montowania i uruchamiania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej, wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej, wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej.
- Pomoc w procesie nauczania i w procesie samodzielnego uczenia się wyżej wymienionego zawodu: wspieranie osiągania wybranych efektów kształcenia przez podnoszenie jakości procesu dydaktycznego i autodydaktycznego.
- Rozwijanie kompetencji komunikacyjno-cyfrowych.
- Dostosowanie tempa i zakresu nauczania do indywidualnych potrzeb uczącego się.

Efekty kształcenia

ELE.07.2. Podstawy energetyki:

Uczeń:

ELE.07.2.1) charakteryzuje układy elektryczne elektrowni, linii przesyłowych oraz stacji elektroenergetycznych

ELE.07.2.5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej,

ELE.07.2.7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz termodynamiki,

ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:

ELE.07.3.4) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika,

ELE.07.3.5) charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej,

ELE.07.3.6) charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni,

ELE.07.3.9) charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.

ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej:

Uczeń:

ELE.07.4.3) charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii,

ELE.07.4.4) charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni,

ELE.07.4.5) charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną,

ELE.07.4.6) charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:

Uczeń:

ELE.07.5.1) ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej,

ELE.07.5.2) lokalizuje uszkodzenia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej na podstawie opisów,

ELE.07.5.5) sporządza schematy układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej,

ELE.07.5.7) kontroluje parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej,

ELE.07.5.8) określa warunki związane z oględzinami, przeglądami, remontami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej,

ELE.07.5.10) korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploataowania i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.

ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej:

Uczeń:

ELE.07.6.1) analizuje stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.2) usuwa uszkodzenia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.5) charakteryzuje metody i przyrządy do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.6) przeprowadza pomiary wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.7) monitoruje pracę układów i przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.8) charakteryzuje rodzaje zabezpieczeń do instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

ELE.07.6.11) korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploatacji i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

[Powrót do spisu treści](#)

2. Struktura e-materiału

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 zawartością materiału: odniesienia do podstawy programowej, zakres tematyczny oraz opis budowy e-materiału.

Materiały multimedialne

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

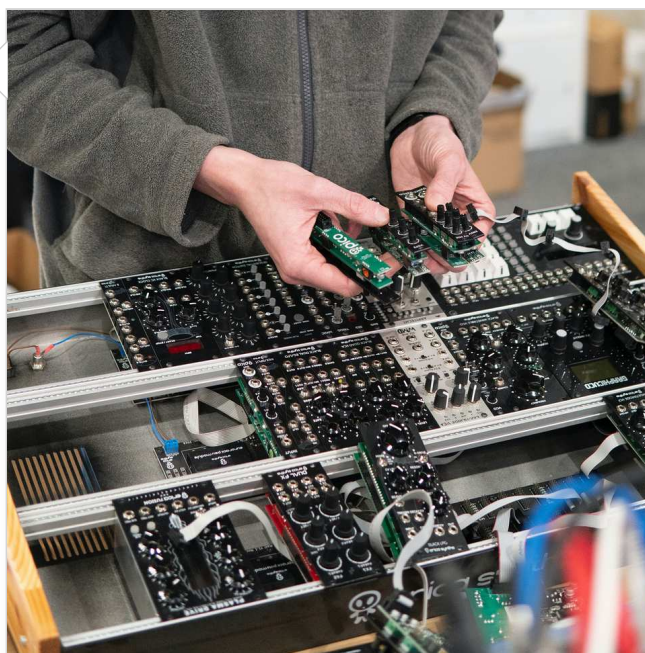
Zasób „[Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce](#)” to gra edukacyjna, wspierająca rozwijanie umiejętności z zakresu Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych. Zasób „[Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach](#)” to wirtualne laboratorium, pozwalające użytkownikowi na ćwiczenie zadań zawodowych w zakresie reagowania na zakłócenia w przebiegu procesu wytwórczego w energetyce. Zasób „[Następstwa awarii w energetyce](#)” to galeria zdjęć przedstawiająca pojedyncze uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych, kompleksowe ilustracje poawaryjne całych elektrowni; ilustracje skutków wypadkowych, np. oparzenia prądem elektrycznym, parą i gorącą wodą; alkaliami i kwasami; ilustracje

skutków środowiskowych, skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C – skutki bezpośrednie dla fauny i eutrofizacyjne wód powierzchniowych; ilustracje skutków biznesowych (m.in. tabele, wykresy), pokazujące wielkości kosztów bezpośrednich – likwidacji skutków awarii i przywrócenia urządzeń do eksploatacji jak i koszty utraconych korzyści – następstwa awarii dla firm energetycznych. Koszty i zakres usuwania degradacji otoczenia, środowiska; koszty wizerunkowe i materialne w odszkodowaniach za utratę życia lub zdrowia pracowników i klientów; skutki społeczne i finansowe niezapewnienia ciepła sieciowego w sezonach zimowych.

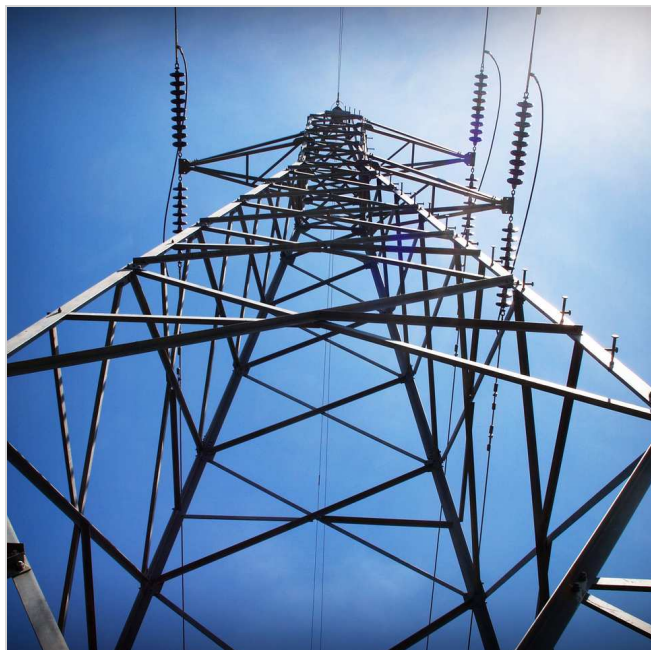
Obudowa dydaktyczna

- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) pozwalają sprawdzić poziom opanowania wiedzy i umiejętności. Można je potraktować jako pracę domową – utrwali to wiedzę uczniów w zakresie najważniejszych zagadnień i przygotuje do pytań na pisemnym egzaminie zawodowym.
- [Słownik pojęć dla e-materiału](#) objaśnia specjalistyczne słownictwo używane w e-materiale.
- [Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- [Przewodnik dla uczącego się](#) wskazuje i instruuje, w jaki sposób wykorzystać e-materiał do samodzielnej nauki.
- [Netografia i bibliografia](#) to wykaz źródeł, na bazie których został opracowany e-materiał i z których można korzystać, przygotowując się do egzaminu zawodowego.
- [Instrukcja użytkowania](#) wyjaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie



Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w



Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

Wirtualne laboratorium

Interaktywne materiały sprawdzające

Przewodnik dla uczącego się

Instrukcja użytkowania

energetyce

Gra edukacyjna



Następstwa awarii w energetyce

Galeria zdjęć

Słownik pojęć dla e-materiału

Netografia i bibliografia

[Powrót do spisu treści](#)

3. Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału

Praca uczniów podczas zajęć

E-materiał stanowi nowoczesną pomoc dydaktyczną, wspomagającą proces kształcenia zawodowego. Ułatwi on uczniom zapamiętanie pojęć związanych z reagowaniem na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce.

Poniżej znajdują się propozycje wykorzystania poszczególnych elementów materiału w ramach lekcji, w samodzielnej pracy ucznia, pracy w grupach i pracy całego zespołu

klasowego.

Gra edukacyjna „Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce”

Praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Nauczyciel prosi uczniów, by podzielili się na dwie grupy. Informuje, że będą uczestniczyć w dyskusji.

Wyjaśnia, że ten typ dyskusji określany jest jako akwarium. Pierwsza grupa siada w kręgu i dyskutuje na zadany temat. Jeśli uczniowie nie potrafią sami znaleźć argumentów, nauczyciel może na początku udzielić im podpowiedzi.

Nauczyciel przypomina też zasady obowiązujące w czasie dyskusji, np. mówić zwięźle i na temat, nie obrażać innych, nie przerywać innym, nie podnosić głosu, słuchać uważnie wypowiedzi innych itp.

Nauczyciel wyjaśnia, że w tym samym czasie druga grupa zajmuje miejsca dookoła i obserwuje przebieg dyskusji. Jej zadaniem jest analiza doboru i skuteczności argumentów, przestrzegania zasad i ogólnego przebiegu debaty. Nauczyciel wyznacza dokładny czas dyskusji.

Po zakończeniu debaty uczniowie mogą zamienić się rolami. Następnie nauczyciel prosi wybranych/chętnych uczniów o dokonanie oceny umiejętności prowadzenia dyskusji, trzymania się tematu, doboru argumentów itp. kolegów z grupy dyskutującej.

Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”

Praca indywidualna

Uczniowie samodzielnie zapoznają się z tym nowoczesnym narzędziem edukacyjnym. Wykonują zawarte w nim polecenia. Nauczyciel w razie potrzeby pomaga uczniom przejść przez zadania, naprowadzając ich pytaniami. W ramach podsumowania wykonują dołączone do laboratorium ćwiczenia.

Interaktywne materiały sprawdzające

Są to ćwiczenia przewidziane do samodzielnego rozwiązania 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

E-materiały umożliwiają pracę uczniów poza zajęciami lekcyjnymi. Mogą oni samodzielnie zapoznać się z multimediami i sporządzić notatki porządkujące wiedzę. Notatki mogą być w różnej formie.

Galeria zdjęć „Następstwa awarii w energetyce”

Praca w grupach

Uczniowie przygotowują lekcję odwróconą. Zespół klasowy zostaje podzielony na osiem grup. Każda z nich przygotowuje prezentacje multimedialne na poszczególne zagadnienia.

Prezentacje mogą powstawać zdalnie na dostępnych platformach internetowych. Powinny zawierać ilustracje, rysunki, materiały filmowe, a czas ich trwania nie powinien przekroczyć 7 minut. Prelegenci mogą też przygotować pytania pobudzające do aktywnego słuchania.

Prezentacje mogą być oceniane według następujących kryteriów:

- poprawność merytoryczna;
- trafny wybór egzemplifikacji wizualnej;
- estetyka wykonania.

Wirtualne laboratorium „Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach”

Laboratorium może mieć zastosowanie w tzw. lekcji odwróconej. Na przykład nauczyciel zadaje uczącym się zadanie domowe, które polega na przypomnieniu sobie informacji zawartych w multimedium. Podczas lekcji nauczyciel odnosi się do wiadomości powtórzonych oraz do nowych treści z zakresu odpowiedniego montażu kamer i rejestratorów tak, by ze sobą współpracowały.

Przygotowanie indywidualne w domu do lekcji odwróconej może polegać na następujących działaniach:

- nauczyciel prosi uczących się, aby zapoznali się z multimedium;
- podczas lekcji w klasie nauczyciel weryfikuje wiedzę uczących się, np. zapraszając, aby chętne osoby opowiedziały o różnicach w funkcjonowaniu kamer, w zależności od tego, czy są zamontowane wewnątrz, czy na zewnątrz budynku;

- w razie potrzeby nauczyciel podaje dodatkowe wiadomości, uzupełnia wiedzę uczących się. Można także poprosić, aby uczący się wzajemnie się uzupełniali, poprawiali.

Indywidualizacja pracy z uczniem, w tym z uczniem ze SPE

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 (SPE), 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 i słuchu. Ułatwia to dostęp do 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 zasobem do indywidualnych potrzeb uczniów.

Przy galerii zdjęć:

- osoby słabowidzące powinny mieć możliwość odsłuchania treści materiału podczas lekcji;
- przy wykonywaniu testu należy zadbać o to, aby uczniowie z zaburzeniami zachowania oraz uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mieli więcej czasu na wykonanie zadania.

Przy symulatorze:

- osoby słabowidzące powinny mieć możliwość odsłuchania treści materiału podczas lekcji;
- uczniowie z zaburzeniami koncentracji powinni mieć pracę dzieloną na etapy, podobnie uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu;
- przy wykonywaniu symulacji oraz ćwiczeń należy zadbać o to, aby uczniowie z zaburzeniami zachowania oraz uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mieli więcej czasu na wykonanie zadania.

[Powrót do spisu treści](#)

4. Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych materiałów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy (przy czym Windows 7 nie jest już wspierany przez Microsoft);
- 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](#)

Miejsce na notatki

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Przewodnik dla uczącego się

Spis treści

1. Cele uczącego się
2. Struktura e-materiału
3. Jak korzystać z e-materiału?
4. Wymagania techniczne

1. Cele uczącego się

- Poznasz treści, które pozwalają na osiągnięcie – zgodnie z podstawą programową – celów kształcenia w zawodzie elektronik oraz technik elektronik (kod cyfrowy zawodu – 311307), ponieważ tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.
- Przedstawisz najważniejsze informacje na temat montowania i uruchamiania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.
- Rozwiniesz kompetencje komunikacyjno-cyfrowe.
- Dostosujesz tempo i zakres nauki do swoich indywidualnych potrzeb.

[Powrót do spisu treści](#)

2. Struktura e-materiału

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

Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy. Zasób „[Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce](#)” to gra edukacyjna, wspierająca rozwijanie umiejętności z zakresu Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych. Zasób „[Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach](#)” to wirtualne laboratorium, pozwalające użytkownikowi na ćwiczenie zadań zawodowych w zakresie reagowania na zakłócenia w przebiegu procesu wytwórczego w energetyce. Zasób „[Następstwa awarii w energetyce](#)” to galeria zdjęć przedstawiająca pojedyncze uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych, kompleksowe ilustracje poawaryjne całych elektrowni; ilustracje skutków wypadkowych, np. oparzenia prądem elektrycznym, parą i gorącą wodą; alkaliami i kwasami; ilustracje skutków środowiskowych, skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C – skutki bezpośrednie dla fauny i eutrofizacyjne wód powierzchniowych; ilustracje skutków biznesowych (m.in. tabele, wykresy), pokazujące wielkości kosztów bezpośrednich – likwidacji skutków awarii i przywrócenia urządzeń do eksploatacji jak i koszty utraconych korzyści – następstwa awarii dla firm energetycznych. Koszty i zakres usuwania degradacji otoczenia, środowiska; koszty wizerunkowe i materialne w odszkodowaniach za utratę życia lub zdrowia pracowników i klientów; skutki społeczne i finansowe niezapewnienia ciepła sieciowego w sezonach zimowych.

Obudowa dydaktyczna

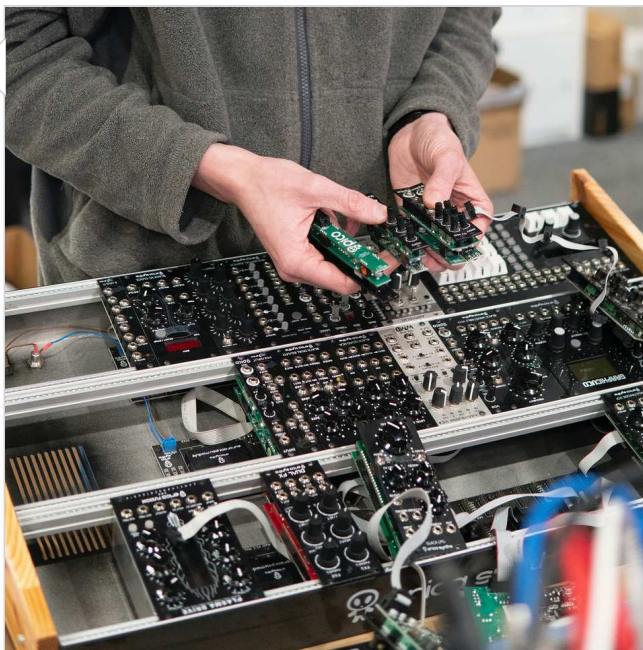
- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) pozwolą ci na samodzielne sprawdzenie własnej wiedzy.
- [Słownik pojęć dla e-materiału](#) pomoże znaleźć definicje specjalistycznych słów używanych w e-materiale.
- [Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- [Przewodnik dla uczącego się](#) wskazuje i instruuje, w jaki sposób wykorzystać e-materiał do samodzielnej nauki.
- [Netografia i bibliografia](#) to wykaz źródeł, na bazie których został opracowany e-materiał i z których można korzystać, przygotowując się do egzaminu zawodowego.
- [Instrukcja użytkowania](#) wyjaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie



**Pomiar parametrów emisji gazów i
czynników chemii procesowej na
wybranych układach**

Wirtualne laboratorium



**Awaryjne reagowania na zakłócenia
procesów i operacji wytwórczych w
energetyce**

Gra edukacyjna

Interaktywne materiały sprawdzające



Następstwa awarii w energetyce

Galeria zdjęć

Przewodnik dla nauczyciela

Słownik pojęć dla e-materiału

[Powrót do spisu treści](#)

3. Jak korzystać z e-materiału?

Opracowane w tym e-zasobie multimedia i ćwiczenia pomogą Ci w przygotowaniu do egzaminu zawodowego oraz pracy w zawodzie **technik elektryk**.

W skład multimediiów wchodzi **gra edukacyjna**, **symulator**, **galeria zdjęć**. Przybliżają one informacje na temat wykonywania instalacji i montażu urządzeń elektronicznych.

- Gra edukacyjna *Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce*
Wykonaj ćwiczenia powiązane z multimedium, by utrwalać zdobytą wiedzę.
- Symulator *Zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce*
Wykonaj mapę myśli, w której zawrzesz najważniejsze, twoim zdaniem, informacje. Zachowaj ją, aby móc do niej wrócić, kiedy będziesz chciał(a) lub potrzebował(a) powtórzyć wiadomości z zakresu zakłóceń procesów i operacji wytwórczych w energetyce.
- Galeria zdjęć *Następstwa awarii w energetyce*.
Sporządź notatki, które posłużą ci do utrwalenia informacji zawartych w multimedium. Jeśli lubisz rysować, możesz zastosować sketchnoting, czyli robienie notatek, ale też zapamiętywanie i prezentowanie informacji w formie wizualnej, z użyciem rysunków, schematów, szkiców, symboli, a nawet bazgrołów. Jeśli wolisz bardziej uporządkowane formy, zrób zestaw tabel, które przygotujesz w arkuszu kalkulacyjnym wraz z kompletem danych i informacji dotyczących następstw awarii w energetyce.

Interaktywne materiały sprawdzające

Każdy z materiałów multimedialnych jest powiązany z odpowiednio dobranymi ćwiczeniami: wykonaj je, aby sprawdzić swoją wiedzę po uważnym zapoznaniu się z multimedium. Możesz także najpierw zaznajomić się kolejno ze wszystkimi materiałami multimedialnymi i dopiero później wykonać wszystkie ćwiczenia. Ponadto każde ćwiczenie zawiera informację zwrotną, dzięki której będziesz wiedzieć, co już wiesz, a co należy jeszcze uzupełnić.

W **słowniku pojęć dla e-materiału** zawarte są wszystkie trudniejsze pojęcia występujące w e-materiale. Dzięki niemu w prosty sposób możesz uzupełnić wiedzę o nowe zagadnienia, a także lepiej zrozumieć informacje zawarte w multimediami.

Warto patrzeć szerzej i zapoznać się ze źródłami, na podstawie których przygotowano ten e-materiał. Znajdziesz je w zakładce **Netografia i bibliografia**. Dzięki nim będziesz pogłębiać i doskonalić wiedzę.

[Powrót do spisu treści](#)

4. Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych materiałów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy (przy czym Windows 7 nie jest już wspierany przez Microsoft);
- 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](#)

Miejsce na notatki

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Netografia i bibliografia

NETOGRAFIA

1. Jakość energii elektrycznej a niezawodność procesów realizowanych w zakładach produkcyjnych, strona internetowa, <https://controlengineering.pl/jakosc-energii-elektrycznej-a-niezawodnosc-procesow-realizowanych-w-zakladach-produkcyjnych/> (dostęp 24.01.2023)
2. Mechanizmy obsługi wybranych zakłóceń
<https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BSW1-0076-0009/c/Chwajol.pdf> (dostęp 22.01.2023, 796 KB, plik w języku polskim)
3. Model rynku energii elektrycznej, strona internetowa,
<https://www.ure.gov.pl/pl/urzad/informacje-ogolne/edukacja-i-komunikacja/publikacje/seria-wydawnicza-bibli/jaki-model-rynku-energ/1183,1-Model-rynku-energii-elektrycznej.html>
4. Warunki korzystania, prowadzenia ruchu, eksploatacji i planowania rozwoju sieci,
https://www.pse.pl/documents/20182/37064/IRiESP-Korzystanie_tekst_jednolity_01022013.pdf/10a4e121-80de-4ed0-b633-30b514cbaa08?safeargs=646f776e6c6f61643d74727565 (dostęp 22.01.2023, 1,24 MB, plik w języku polskim)
5. Mikrosieci energetyczne, strona internetowa, <https://utrzymanieruchu.pl/dlaczego-coraz-wiecej-firm-produkcyjnych-przechodzi-na-mikrosieci-energetyczne/> (dostęp 24.01.2023)
6. Eksploatacja i utrzymanie ruchu sieci i zakładów ciepłowniczych, strona internetowa,
<https://www.caverion.pl/catalog/services-catalog/ur-sieci-i-zaklady-cieplownicze/> (dostęp 24.01.2023)
7. Adaptacyjna metoda oceny ryzyka w eksploatacji sieci ciepłowniczych, strona internetowa, <https://is.pw.edu.pl/adaptacyjna-metoda-oceny-ryzyka-w-eksploatacji-sieci-cieplowniczych-2/> (dostęp 24.01.2023)

BIBLIOGRAFIA

1. Pawlik M., Strzelczyk F., *Elektrownie*, PWN, Warszawa 2014.
2. Janeczek R., *Eksploatacja elektrowni parowych*, PWN 1979.
3. Kamler W., *Ciepłownictwo*, PWN Warszawa 1979.
4. Tytko R., *Odnawialne źródła Energii*, OWG, Warszawa 2009
5. Bartnik R., *Dwupaliwowe elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe*, PWN, 2019.
6. Buczek K., *Kogeneracja ciepła i energii elektrycznej w małych elektrociepłowniach*, KABE, 2018.
7. Szkarowski A., *Ciepłownictwo Obliczenia. Projektowanie. Energooszczędność*, PWN, 2021.
8. Bartnik R., Skomudek W., Buryn Z., Hnydiuk-Stefan A., *Modernizacja elektrowni. Efektywność energetyczna i ekonomiczna*, PWN, 2020.
9. Portacha J., *Układy cieplne elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych*, OWPW, 2016.
10. Krupa J., *Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci w energetyce cieplnej*, Tarbonus, 2021.
11. Górski J., Baran J., Gniewek-Grzybczyk B., Maludziński B., Wojciechowski J., Wojtas K., Krupa J., Grela J., *Energetyka cieplna. Poradnik. Obsługi, eksploatacji urządzeń instalacji i sieci*, Tarbonus, 2008.

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych - Technik energetyk 311307

Instrukcja użytkowania

Spis treści

1. Struktura e-materiału
 - Wprowadzenie
 - Materiały multimedialne: gra edukacyjna, wirtualne laboratorium, galeria zdjęć
 - Obudowa dydaktyczna: interaktywne materiały sprawdzające, słownik pojęć dla e-materiału, przewodnik dla nauczyciela, przewodnik dla uczącego się, netografia i bibliografia
2. Problemy techniczne z odtwarzaniem e-materiałów
3. Wymagania techniczne

1. Struktura e-materiału

Na górze każdej strony e-materiału widnieje baner z informacją o nazwie zasobu oraz zawodach, dla których jest on przeznaczony. Nad banerem umiejscowiony jest przycisk „Poprzednia strona” wraz z tytułem poprzedniego zasobu tego e-materiału.

POPRZEDNIA STRONA
Netografia i bibliografia

Przykład przycisku służącego do powrotu do poprzedniej strony

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

Na dole strony znajduje się przycisk „Następna strona” z tytułem kolejnego zasobu. Te przyciski umożliwiają przeglądanie całego e-materiału.

NASTĘPNA STRONA
Instrukcja użytkowania

Przykład przycisku nawigującego do następnej strony

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

Pod każdym materiałem multimedialnym znajduje się przycisk z powiązanymi ćwiczeniami/powiązaniem ćwiczeniem. Aby przejść do takiego ćwiczenia, należy kliknąć dymek z nazwą kategorii i rodzajem ćwiczenia. Otworzy się wtedy osobna karta w przeglądarce z ćwiczeniem lub ćwiczeniami.

Powiązane ćwiczenia

1. Awarie

Widok przykładowego przycisku ćwiczeń powiązanych z danym multimedium

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

W prawej górnej części ekranu znajduje się pasek menu, w którym zebrane są przyciski dostosowujące e-materiał do odbiorców ze specjalnymi potrzebami. Dwa pierwsze przyciski z literą A i strzałką w górę lub w dół służą odpowiednio do powiększenia lub pomniejszenia wielkości czcionki. Cztery przyciski z literą A wpisaną w kwadraty służą do wyłączenia/włączenia trybu wysokiego kontrastu w trzech wariantach: czarno-białym, żółto-czarnym i czarno-żółtym. Ikona człowieka przełącza e-materiał do trybu dostępności.



Widok panelu umożliwiającego dostosowanie e-materiału do odbiorców ze specjalnymi potrzebami

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

W trybie dostępności wszystkie elementy graficzne zastępowane są opisami alternatywnymi, które mogą być odczytywane przez generator mowy. Również ćwiczenia wykorzystujące grafiki zastępowane są ćwiczeniami alternatywnymi.

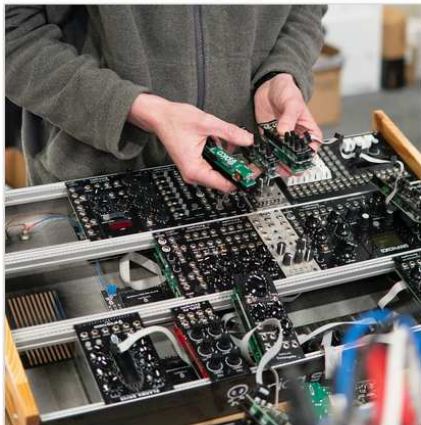
Wszystkie elementy e-materiału, czyli tekst, opisy alternatywne, przyciski nawigacyjne i funkcyjne, elementy dokumentacji, linki i odnośniki można odczytać za pomocą czytnika ekranu. Funkcjonalność ta działa zarówno w trybie dostępności, jak i w standardowym widoku.

[Powrót do spisu treści](#)

Wprowadzenie

[Wprowadzenie](#) przedstawia ogólną informację, dla jakiej kwalifikacji i dla jakiego zawodu przeznaczony jest e-materiał. Zawiera również spis treści, dzięki któremu można przejść do konkretnego materiału poprzez kliknięcie na ikonę.

Spis treści



Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

Gra edukacyjna



Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

Wirtualne laboratorium

Przykładowy wygląd spisu treści

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

[Powrót do spisu treści](#)

Materiały multimedialne

W ich skład wchodzi: gra edukacyjna, wirtualne laboratorium, galeria zdjęć.

Gra edukacyjna

[Awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce](#) to gra rozwija umiejętności z zakresu reagowania w trakcie awarii.

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

Baza wiedzy

Opis gry

W grze edukacyjnej skupiającej się na energetyce, gracz wciela się w rolę serwisanta, którego zadaniem jest utrzymywanie urządzeń w dobrym stanie technicznym oraz reagowanie na awarie i zakłócenia procesów wytwórczych. Główny wątek gry skupia się na pokazaniu, jak ważne jest zachowanie bezpieczeństwa oraz optymalnej wydajności urządzeń w procesie wytwórczym. Gracz będzie musiał przeprowadzać regularne przeglądy i konserwacje różnych elementów wytwórczych, takich jak turbiny, generatory, przekładnie, pompy, silniki i wiele innych. Będzie też musiał używać narzędzi pomiarowych i diagnostycznych, aby dokładnie ocenić stan urządzeń i wykryć wszelkie usterki lub potencjalne zagrożenia.

Jednakże, pomimo starań serwisanta, zdarzają się awarie i zakłócenia procesów wytwórczych, które wpływają na pracę całego zakładu. Gracz będzie musiał szybko reagować na te sytuacje i podejmować odpowiednie kroki, aby przywrócić urządzenia do pełnej sprawności i zapobiec dalszym problemom. W miarę postępów w grze gracz będzie zdobywał nowe umiejętności i narzędzia, które pomogą mu lepiej radzić sobie z coraz bardziej skomplikowanymi sytuacjami.

W trakcie gry gracz będzie zdobywał wiedzę na temat pracy w energetyce, w tym o różnych elementach wytwórczych, narzędziach pomiarowych i diagnostycznych, procedurach bezpieczeństwa oraz o tym, jakie umiejętności są potrzebne do skutecznego wykonywania tej pracy. W ten sposób, gra edukacyjna umożliwi graczowi poszerzenie swojej wiedzy na temat pracy w energetyce oraz nauczenie się umiejętności potrzebnych do efektywnego radzenia sobie z awariami i zakłóceniami procesów wytwórczych.

Przykładowy widok panelu opisu gry

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

Uczeń w pierwszej kolejności wybiera jedną z dwóch ról. Poniżej, pod każdą z ról, widoczna jest opcja: Zobacz opis.

Wybierz postać



Pracownik

[Zobacz opis](#)



Serwisant

[Zobacz opis](#)

Ekran wyboru roli

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

Aby zacząć grę należy zaznaczyć wybraną postać, a następnie kliknąć przycisk “Rozpocznij grę”.

Następnie na panelu pojawiają się pojedynczo pytania, na które uczeń odpowiada. Po zaznaczeniu odpowiedzi, klika przycisk „Zatwierdź odpowiedź”.

Gry awaryjne reagowania na zakłócenia procesów i operacji wytwórczych w energetyce

Baza wiedzyWyjście z gry

Pracownik | Poziom łatwy

Jesteś pracownikiem elektrowni z turbiną parową. Zauważasz, że poziom wody w zbiorniku zasilającym jest zbyt wysoki. Musisz zidentyfikować przyczynę tego problemu. Zaznacz właściwą odpowiedź.

☐

Zbyt duża ilość pary wydostaje się z turbiny i powoduje wzrost poziomu wody w zbiorniku.

☐

Możliwą przyczyną jest uszkodzony lub źle działający zawór spustowy, który odpowiada za odprowadzanie wody ze zbiornika zasilającego.

☐

Przyczyną jest zbyt wysoka temperatura wody w zbiorniku zasilającym.

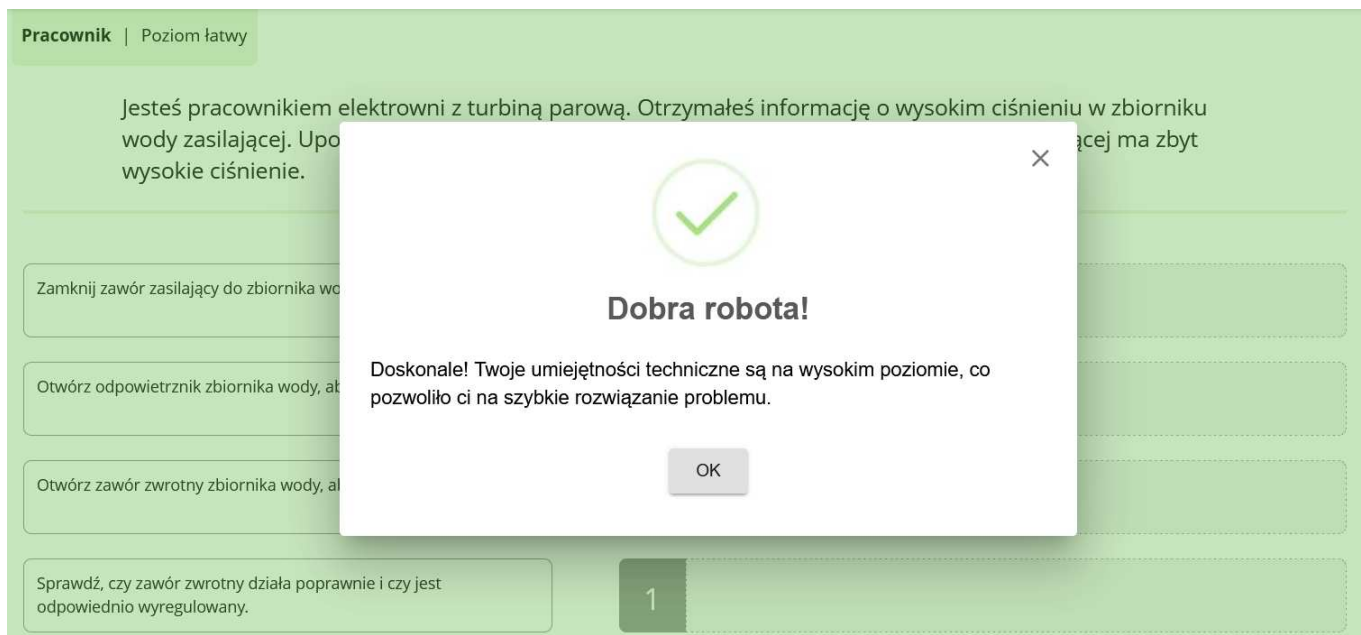
☐

Nadmiar wody jest spowodowany awarią w systemie regulacji poziomu wody w zbiorniku.

Widok przykładowego pytania gry

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

Po każdej udzielonej odpowiedzi, uczeń klika przycisk: Sprawdź, aby otrzymać informację zwrotną.



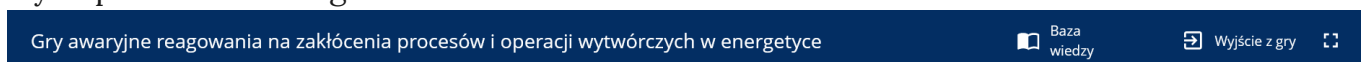
Przykładowa informacja zwrotna dla ucznia

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

W przypadku źle udzielonej odpowiedzi uczeń może zapisać postępy swojej pracy, używając ikony „Pobierz listę kroków” – plik zapisze się na dysku komputera.

Na koniec uczeń otrzymuje wynik swojej gry – pozytywny bądź negatywny. Może zapisać wynik i przejść do wyboru innego poziomu lub może powtórzyć poziom i poprawić swój wynik.

Na samej górze, od lewej strony znajduje się pasek z opcjami gry. Po lewej stronie widoczny jest tytuł gry, zaś po prawej stronie uczeń może kliknąć w „Bazę wiedzy” dotyczącą gry lub może z niej wyjść poprzez kliknięcie opcji „Zakończ grę”. Ostatnią opcją jest włączenie trybu pełnoekranowego.

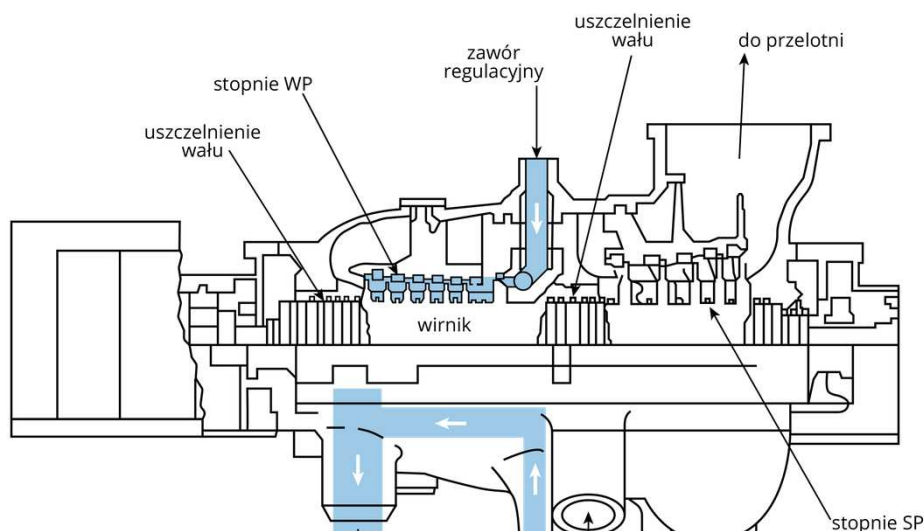


Widok opcji gry oraz jej tytułu

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

Uczeń ma możliwość skorzystania z Bazy wiedzy, by zapoznać się z dodatkowym materiałem.

Schemat 1



Przykładowy widok na otwarty panel Bazy wiedzy.

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

Szczegółowa instrukcja obsługi gry znajduje się bezpośrednio przy materiale.

Wirtualne laboratorium

„Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach” to materiał pozwalający użytkownikowi na ćwiczenie zadań zawodowych w zakresie reagowania na zakłócenia w przebiegu procesu wytwórczego w energetyce.

Wirtualne laboratorium

Pomiar parametrów emisji gazów i czynników chemii procesowej na wybranych układach

Wybrane przyrządy pomiarowe i ich funkcje

Elektrownia z turbiną parową oraz kotłem opalonym paliwem stałym i wybrane pomiary

Budowa elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej

Przykładowy widok okna symulatora

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

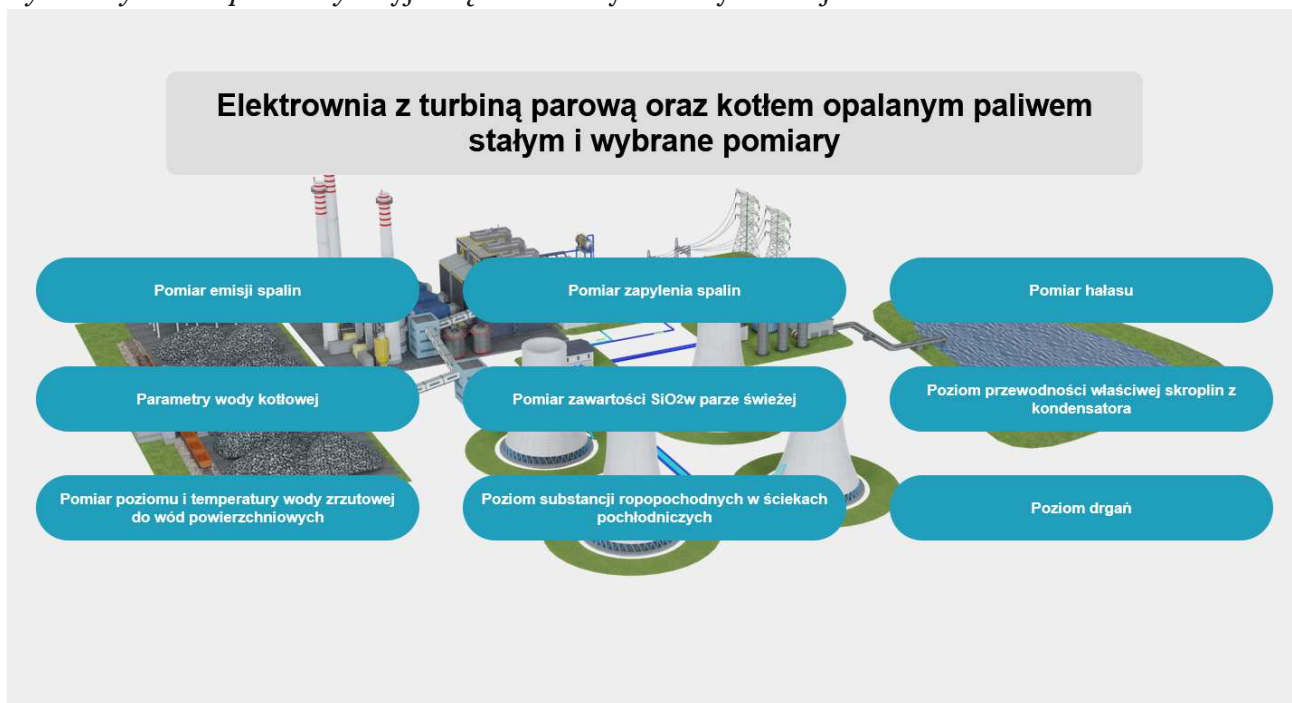
Pod, pierwszym od góry, przyciskiem kryje się treść na temat przyrządów pomiarowych oraz ich funkcji. Przyrządy są zilustrowane, lektor odczytuje informacje na temat przedstawionych urządzeń.



Przykładowy widok symulatora

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

Pod drugim przyciskiem *Elektrownia z turbiną parową oraz kotłem opalany paliwem stałym i wybrane pomiary* kryje się menu wyboru symulacji.



Widok menu wyboru symulacji

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

Po przejściu do wybranej symulacji uczeń zapoznaje się z poleceniem, dokonuje symulacji i zgodnie z poleceniem uzupełnia wyniki, które może odczytać dzięki przeprowadzonym czynnościom.

Dokonaj pomiaru gazów pochodzących z emisji spalin, wyniki odczytaj z wyświetlacza urządzenia pomiarowego i wpisz je w odpowiednie miejsca. Następnie sprawdź, czy otrzymane wartości są zgodne z wymaganiami określonymi w normie nr PN-EN 50379 i odpowiedź na zadane pytanie.



Gaz	Wykryta wartość
O ₂	_____ %
CO	_____ ppm
NO	_____ ppm
NO _x	_____ ppm

Widok przykładowego ćwiczenia symulatora

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

Pod trzecim przyciskiem, pt. Budowa elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej, wyświetlonym na ekranie startowym symulatora znajdują się dwa modele.



Budowa elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej



Widok symulatora po wybraniu rozdziału Budowa elektrociepłowni i elektrowni parowo-gazowej

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

Pod wirtualnym laboratorium znajduje się *Baza wiedzy*. Wiadomości w bazie usystematyzowane są za pomocą zakładek.

Charakterystyka PM10 i PM2,5
Parametry wzorcowe wody zasilającej
Przewodność wody
Sieć ciepłownicza
Turbina gazowa
System DFC tzn. rozproszony system sterowania
Maszynownia parowa
Sterownik PLC
System SCADA
Maszynownia z turbozespołem gazowym

Zakładki "Baza wiedzy" umieszczonej pod materiałem zasadniczym.

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

Galeria zdjęć

Galeria zdjęć „[Następstwa awarii w energetyce](#)” przedstawiają pojedyncze uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych, kompleksowe ilustracje poawaryjne całych elektrowni; ilustracje skutków wypadkowych, np. oparzenia prądem elektrycznym, parą i gorącą wodą; alkaliami i kwasami; ilustracje skutków środowiskowych, skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C – skutki bezpośrednie dla fauny i eutrofizacyjne wód powierzchniowych; ilustracje skutków biznesowych (m.in. tabele, wykresy), pokazujące wielkości kosztów bezpośrednich – likwidacji skutków awarii i przywrócenia urządzeń do eksploatacji jak i koszty utraconych korzyści – następstwa awarii dla firm energetycznych. Koszty i zakres usuwania degradacji otoczenia, środowiska; koszty wizerunkowe i materialne w odszkodowaniach za utratę życia lub zdrowia pracowników i klientów; skutki społeczne i finansowe niezapewnienia ciepła sieciowego w sezonach zimowych.

Galeria zdjęć składa się z ilustracji, umieszczonych w pięciu katalogach, do których można się przenosić za pomocą spisu treści.

Spis treści

1. Poawaryjne skutki na obszarze całej elektrowni
2. Skutki środowiskowe wycieków ropopochodnych i wód powyżej 35°C
3. Uszkodzone elementy obiektów i urządzeń energetycznych
4. Ilustracja skutków biznesowych awarii elektrowni w oparciu o przykład w województwie zachodniopomorskim z 2008 roku
5. Zagrożenia zdrowotne podczas awarii w branży energetycznej

Widok na spis treści

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

[Pokaż instrukcję](#)

Tryb: prezentacja [katalog](#)

Wszystkie ▾

[więcej opcji](#) 



Przykładowy widok galerii zdjęć

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

Po kliknięciu na dane zdjęcie grafika zostaje powiększona do trybu prezentacji.

Za pomocą przycisków widocznych poniżej uczeń ma możliwość przewijania zdjęć galerii, drukowania wybranych elementów oraz wyświetlenia informacji na temat oglądanego przyrzędu.



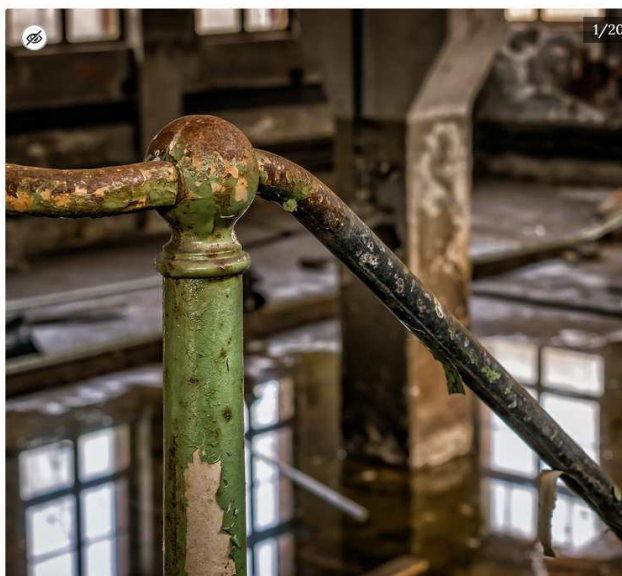
Przyciski funkcyjne galerii

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

Po kliknięciu ikonki z literką *i* pojawia się panel dolny z informacjami na temat narzędzia.

[Pokaż instrukcję](#)

Tryb: [prezentacja](#) [katalog](#)



Fabryka zalana po uszkodzeniu rurociągu



Widok na jedno ze zdjęć z galerii z wysuniętym panelem dolnym z informacjami.

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

Szczegółowa instrukcja obsługi galerii znajduje się bezpośrednio przy materiale.

[Powrót do spisu treści](#)

Obudowa dydaktyczna

W jej skład wchodzi interaktywne materiały sprawdzające, słownik pojęć dla e-materiału, przewodnik dla nauczyciela, przewodnik dla uczącego się, netografia i bibliografia.

Interaktywne materiały sprawdzające

[Interaktywne materiały sprawdzające](#) zawierają pytania w formie testowej, dzięki którym uczeń może sprawdzić stan swojej wiedzy. Pytania zawierają polecenia, z których wynika, w jaki sposób należy udzielić odpowiedzi (np. zaznaczyć, wpisać, dopasować). Po udzieleniu odpowiedzi wyświetla się informacja, czy była ona prawidłowa, czy nieprawidłowa.

Każde zadanie znajduje się w osobnej zakładce:

1. Awarie
2. Skutki środowiskowe
3. Następstwa awarii
4. Skutki awarii
5. Parametry emisji gazów i czynników chemii procesowej

Przykładowy wygląd zakładek z interaktywnymi materiałami sprawdzającymi

Po kliknięciu na dany temat zakładka rozwinie się i wyświetli się zadanie.

1. Awarie 

Oceń poprawność stwierdzeń zaznaczając prawda lub fałsz. 

Stwierdzenie	Prawda	Falsz
Przyczyną bardzo niskiej temperatury komory turbiny może być zwiększenie ilości zanieczyszczeń w wodzie zasilającej kotły.	☐	☐
Przyczyną niskiego ciśnienia wodoru w beczce generatora jest zbyt wysoka temperatura w beczce generatora.	☐	☐
Spadek ciśnienia w instalacji pary technologicznej jest normalnym zjawiskiem.	☐	☐
Podczas występowania problemu niskiego poziomu wody w zbiorniku zasilającym należy kontrolować stan czujnika poziomu wody i jego połączeń z systemem sterowania.	☐	☐

 Sprawdź
Pokaż odpowiedź

2. Skutki środowiskowe 

3. Następstwa awarii 

Widok przykładowego zadania

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

Po zaznaczeniu danej odpowiedzi można kliknąć przycisk „Sprawdź”. Nad poleceniem wyświetli się informacja zwrotna, czy zadanie zostało poprawnie wykonane. W przypadku niepoprawnej odpowiedzi w informacji zwrotnej będzie zawarty tytuł multimedium, na podstawie którego można uzupełnić wiedzę, aby prawidłowo rozwiązać zadanie. Po lewej stronie przycisku „Sprawdź” znajduje się symbol gumki. Klikając na niego, czyści się zaznaczone odpowiedzi, a zadanie wraca do formy wyjściowej. Poniżej przycisku „Sprawdź” widnieje napis „Pokaż odpowiedź”. Umożliwia on poznanie prawidłowego rozwiązania zadania. Po prawej stronie polecenia, w górnym prawym rogu zadania, znajduje się kolorowa ikonka. Jej kolor informuje o poziomie trudności zadania: zielony kolor to zadanie łatwe, żółty – średnie, czerwony – trudne.



Oznaczenia poziomu trudności zadań

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

Niektóre zadania mają formę testu. Są to pytania jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Panel testu różni się od panelu zwykłego zadania. Zawiera on tytuł testu, liczbę pytań, czas, w którym należy rozwiązać test, oraz ostatni wynik. Przycisk „Uruchom” rozpoczyna test.



Test

Parametry emisji gazów i czynników chemii procesowej

Liczba pytań:

12

Limit czasu:

18 min

Twój ostatni wynik:

-

Uruchom

Przykładowy wygląd panelu testu

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

Panel pytania testowego składa się z numeru pytania, licznika czasu, który odmierza pozostały czas, oraz ostatniego uzyskanego wyniku. Poniżej znajduje się pytanie z odpowiedziami do wyboru. Po zaznaczeniu odpowiedzi należy kliknąć przycisk „Sprawdź”. W zależności od poprawności odpowiedzi wyświetli on pozytywną lub negatywną informację zwrotną. Żeby przejść do kolejnego pytania, należy kliknąć przycisk „Dalej”.



Parametry emisji gazów i czynników chemii procesowej

Pytanie 1/12

Pozostało czasu 13:26

Twój ostatni wynik -

Zaznacz prawidłową odpowiedź. Jakie substancje chemiczne można znaleźć w PM10?

☐ Sadzę i inne substancje powstające w procesach spalania.

☐ Aminokwasy.

☐ Dioksyne, benzo(a)piren, furany.

☐ Minerale.

Sprawdź

Dalej

Widok przykładowego zadania w panelu testowym

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

Słownik pojęć dla e-materiału

Słownik pojęć umożliwia zapoznanie się ze słowami kluczowymi i ich definicjami, dotyczącymi e-materiału. Ponad pojęciami znajduje się wyszukiwarka pojęć. Można wpisać w prostokątne pole określoną literę lub ciąg znaków, a pojęcia zostaną przefiltrowane. Umożliwia to użytkownikowi znalezienie interesującego go zagadnienia. Pod każdą definicją znajdują się linki do materiałów multimedialnych, w których zostało użyte dane pojęcie.

W górnej części słownika znajduje się instrukcja korzystania ze słownika oraz pole do filtracji pojęć. Aby odnaleźć jakieś pojęcie, należy je wpisać w polu filtracji. Po wpisaniu widoczne będzie tylko to pojęcie wraz z definicją. Aby wrócić do listy wszystkich pojęć, należy kliknąć krzyżyk w prawej części pola filtracji.

Instrukcja korzystania ze słownika

Słownik pojęć do e-materiału zawiera hasła oraz ich definicje. Hasła zostały ułożone w kolejności alfabetycznej. Wybrane pojęcia zawierają również odsyłacze (linki) do elementów składowych e-materiału, w których zostały użyte.

Poprawne korzystanie ze słownika pojęć pozwoli ci opanować podstawowy zasób słownictwa branżowego oraz ułatwi przyswojenie wiedzy zawartej w e-materiale.

Filtruj pojęcie



absorber

urządzenie służące do pochłaniania określonych składników gazów przez ciecz

Widok na górną część słownika z polem filtrowania haseł słownika

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

Przewodnik dla nauczyciela

[Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera szczegółowe informacje o celach i efektach kształcenia, które ma zapewnić e-materiał. Zawiera informacje o strukturze e-materiału i powiązaniach pomiędzy jego elementami, a także wskazówki, jak wykorzystać go w pracy dydaktycznej. Można tam też znaleźć spis wymagań technicznych niezbędnych do pracy z e-materiałem. Na górze przewodnika znajduje się spis treści, który umożliwia przejście do konkretnego fragmentu tekstu. W strukturze e-materiału opisywane multimedia mają aktywne linki. Klikając na nie, można przejść do strony z danym multimedium.

Przewodnik dla uczącego się

[Przewodnik dla uczącego się](#) przedstawia strukturę e-materiału oraz zawiera instrukcję, jak korzystać z materiałów w procesie samokształcenia. Można tam też znaleźć spis minimalnych wymagań technicznych umożliwiających korzystanie z e-materiału. Na górze przewodnika znajduje się spis treści, który umożliwia przejście do konkretnego fragmentu tekstu. W strukturze e-materiału opisywane multimedia mają aktywne linki. Klikając na nie, można przejść do strony z danym multimedium.

Netografia i bibliografia

[Netografia i bibliografia](#) zawierają spis linków i pozycji bibliograficznych, na podstawie których tworzone były e-materiały.

[Powrót do spisu treści](#)

2. Problemy techniczne z odtwarzaniem e-materiałów

W przypadku problemów z wyświetlaniem się elementów w e-materiale należy upewnić się, że urządzenie (komputer, laptop, smartfon itp.) ma dostęp do sieci internetowej. Czasami zbyt wolne łącze internetowe może spowodować wolne ładowanie się stron, szczególnie w przypadkach, gdy znajdują się na nich multimedia takie jak film, wizualizacje 3D lub animacje 3D. W takiej sytuacji zalecane jest sprawdzenie, co może spowalniać internet. Najczęściej jest to otwarcie zbyt wielu zakładek w przeglądarce internetowej, przeciążenie systemu (zbyt wiele otwartych aplikacji).

Jeżeli użytkownik korzysta z internetu mobilnego, słaba jakość połączenia może być spowodowana wyczerpaniem się danych pakietowych w ofercie.

[Powrót do spisu treści](#)

3. Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych materiałów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy (przy czym Windows 7 nie jest już wspierany przez Microsoft);
- 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](#)