



Serwis, eksploatacja i konserwacja

- [Wprowadzenie](#)
- [BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
- [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
- [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
- [Interaktywne materiały sprawdzające](#)
- [Słownik pojęć do e-materiału](#)
- [Przewodnik dla nauczyciela](#)
- [Przewodnik dla uczącego się](#)
- [Netografia i bibliografia](#)
- [Instrukcja użytkowania](#)

E-materiały do kształcenia zawodowego

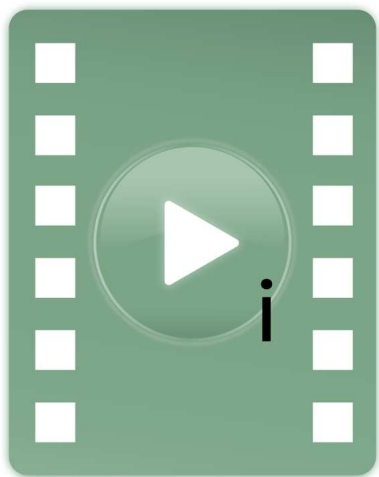
Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

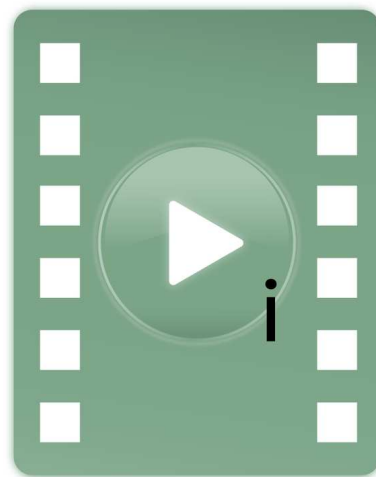
Konsultant merytoryczny: Emiliusz Gajewski

E-materiał przygotowany zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień 30.06.2023 r.

Spis treści



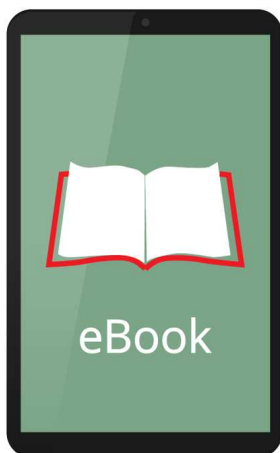
BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych



Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła

Film instruktażowy

Film instruktażowy



Serwis, eksploatacja i konserwacja
urządzeń i instalacji sanitarnych

E-book

Interaktywne materiały sprawdzające

Słownik pojęć do e-materiału

Przewodnik dla nauczyciela

Przewodnik dla uczącego się

Netografia i bibliografia

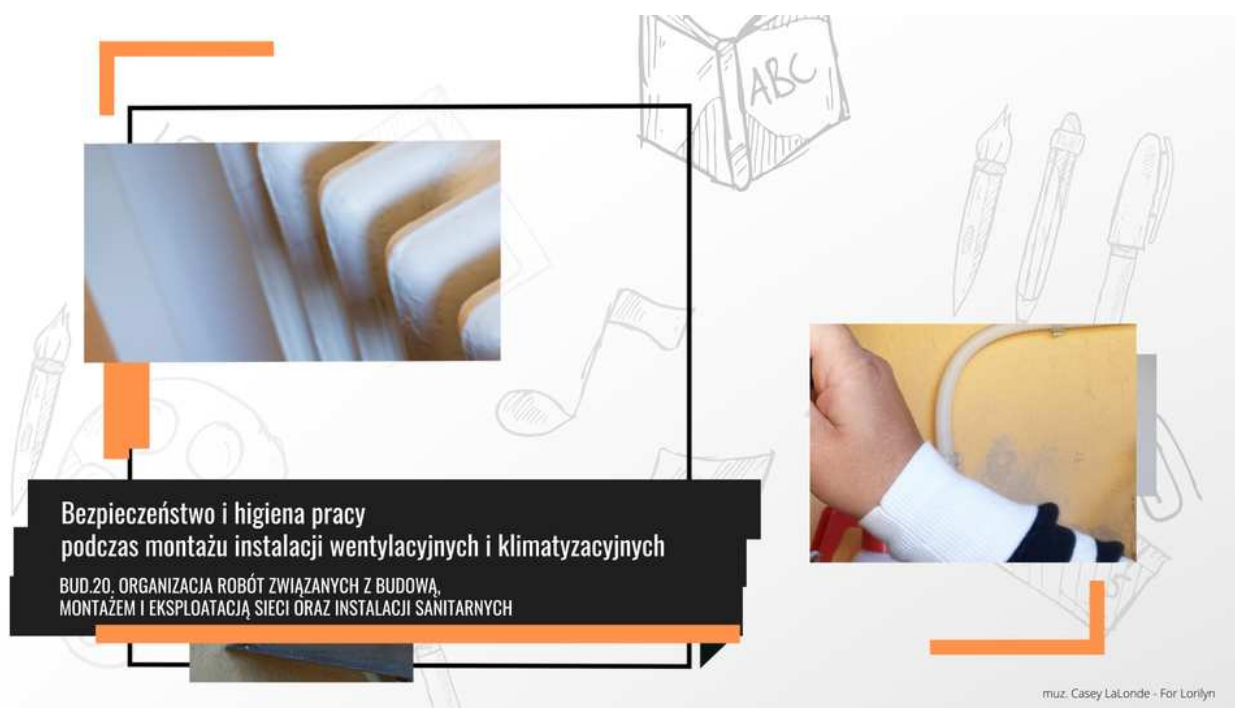
Instrukcja użytkowania

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych

FILM INSTRUKTAŻOWY (TUTORIAL)



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1Tql3hwtHwa9>

Film nawiązujący do treści materiału

Ćwiczenia powiązane

1. BHP

6. Serwis i eksploatacja pomp ciepła

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

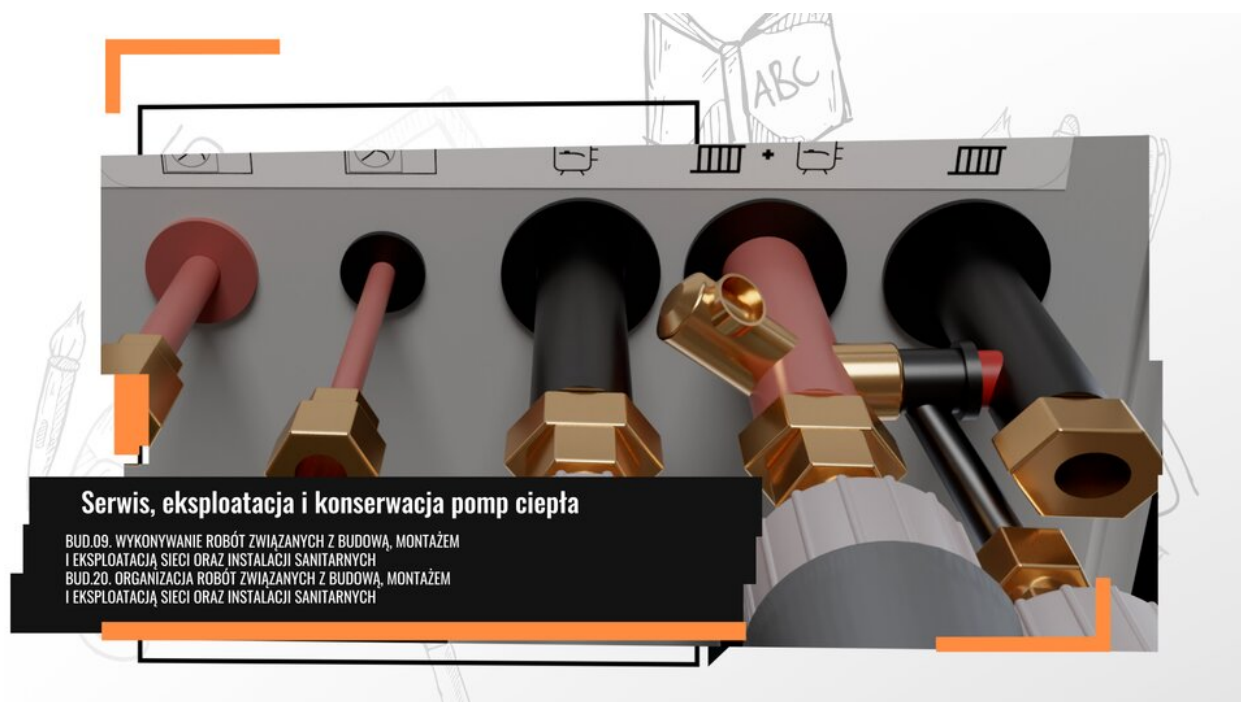
Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła

FILM INSTRUKTAŻOWY (TUTORIAL)

Spis treści

1. Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych
2. Zasady pierwszego uruchomienia kotła gazowego
3. Zasady dokonywania przeglądów okresowych i czynności konserwacyjne
4. Zasady właściwej eksploatacji kotła gazowego

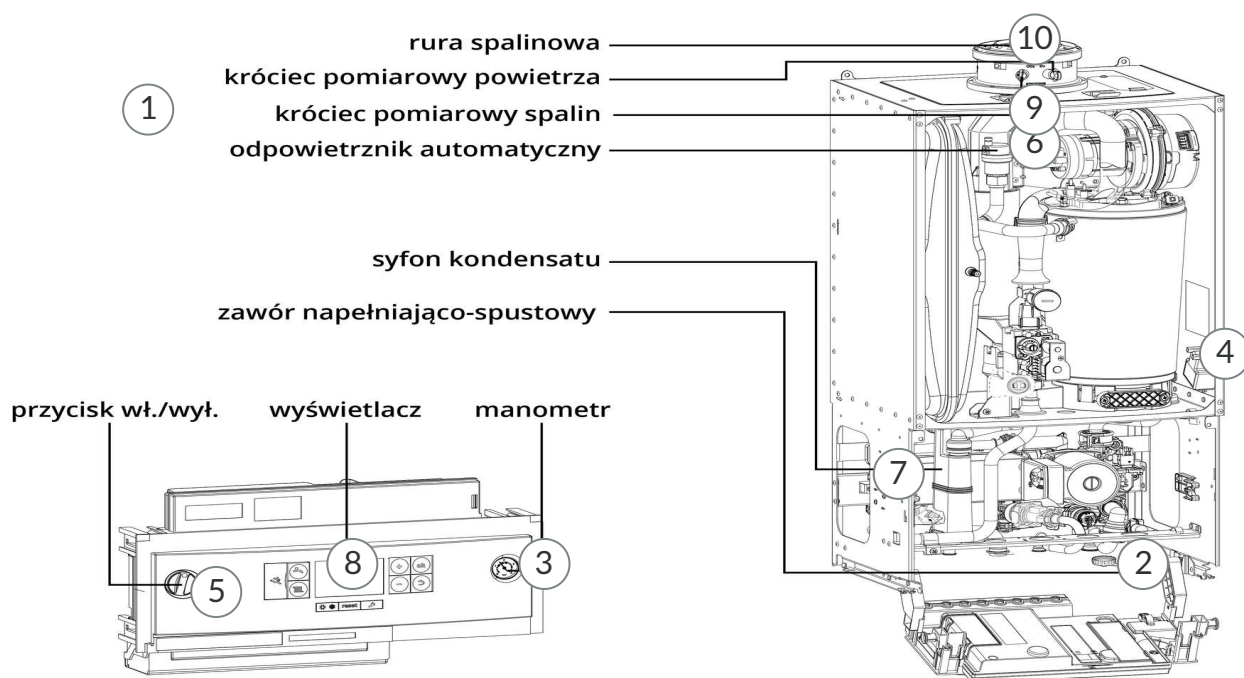
1. Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych



Film instruktażowy pod tytułem "Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych".

[Powrót do spisu treści](#)

2. Zasady pierwszego uruchomienia kotła gazowego



1

Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący

Rysunek przedstawia budowę kotła gazowego kondensacyjnego wiszącego. Pierwszego uruchomienia kotła po zakończeniu montażu dokonuje uprawniony instalator. Mówi o tym rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

2

Sprawdzenie połączeń kotła i otwarcie zaworów

Przed pierwszym uruchomieniem kotła gazowego należy upewnić się, czy przyłącza do niego zostały prawidłowo wykonane. Sposób montażu kotła również nie powinien budzić wątpliwości.

Jeśli montaż i wykonanie połączeń są zgodne ze sztuką i dokumentacją techniczną urządzenia,

można przystąpić do otwarcia zaworów. W pierwszej kolejności otwiera się kurek gazowy, a następnie zawory serwisowe.

3

Kontrola ciśnienia instalacji

Do kontroli ciśnienia w instalacji służy manometr wbudowany w kocioł gazowy. W czasie pracy kotła ciśnienie powinno wynosić od 1 do 2 barów. Jeśli jest niewystarczające, wodę w instalacji należy uzupełnić, posługując się zaworem zimnej wody, ewentualnie zespołem napełniającym. Warto też poinstruować użytkowników instalacji co do sposobu, w jaki należy uzupełniać braki wody w instalacji.

4

Podłączenie kotła do zasilania

Jeśli kabel sieciowy jest podłączony w kotle, wystarczy podłączyć przewód zasilający do uziemionego gniazda.

Przy tej okazji można również skontrolować, czy kabel sieciowy podłączony jest do odpowiedniego wyłącznika (bezpiecznika) znajdującego się na pokrywie sterownika kotła. Połączenie powinno być wykonane zgodnie z instrukcją montażową.

5

Włączenie kotła

Włączenia kotła dokonuje się przełącznikiem umieszczonym na obudowie. Po ustawieniu go w pozycji załączenia wyświetlacz na piecu podświetla się i pokazuje temperaturę kotła.

6

Odpowietrzenie kotła

Przed pierwszym uruchomieniem kotła należy go odpowietrzyć od strony instalacji grzewczej i gazowej. Urządzenia posiadające automatyczny odpowietrznik nie będą wymagały podejmowania szczególnych działań. Pompa układu grzewczego samodzielnie załączy się i wyłączy w krótkich odstępach czasu. W trakcie odpowietrzania słyszalny będzie charakterystyczny syk powietrza. W przypadku gdy w instalacji są odpowietrzniki ręczne, konieczne może być otwarcie zaworu odpowietrzającego na kotle lub w instalacji.

7

Napełnienie syfonu

Napełnienie syfonu w większości urządzeń dokonuje się automatycznie. Po włączeniu kotła uruchamia się specjalny program, w którym urządzenie pracuje z minimalną mocą grzewczą, by napełnić syfon kondensatu.

8

Wyregulowanie parametrów użytkowych kotła

Parametry pracy kotła ustawia się na sterowniku przy pomocy przycisków umieszczonych wraz z wyświetlaczem na obudowie. Umożliwiają one ustawienie temperatury wody użytkowej czy wody grzewczej lub wybór trybu automatycznego (np. eco).

9

Przeprowadzenie analizy spalin

Analiza spalin jest niezbędnym elementem przy pierwszym uruchomieniu kotła kondensacyjnego. W urządzeniach tych nie widać płomienia i nie można optycznie ustalić, czy spalanie przebiega prawidłowo. Analizy spalin można dokonać przy pomocy króćca do pomiaru spalin umieszczonego na rurze spalinowej, tuż nad kotłem. Należy umieścić w nim sondę analizatora spalin i na podstawie wyników wyświetlanych przez miernik sprawdzić zawartość CO i CO₂ w spalinach. Ta ostatnia nie powinna przekraczać 10%, w przeciwnym razie spalanie będzie niepełne i powstanie większa ilość sadzy. Spadek wartości CO₂ poniżej 9% również jest niewskazany i może skutkować brakiem mocy kotła.

10

Sprawdzenie szczelności komina

Czynnością poprzedzającą pierwsze uruchomienie jest optyczne sprawdzenie podłączenia komina. Uszczelki nie powinny być zagięte lub przycięte, muszą symetrycznie przylegać do przewodu powietrzno-spalinowego. Nieszczelności będą skutkować nieprawidłową pracą kotła.

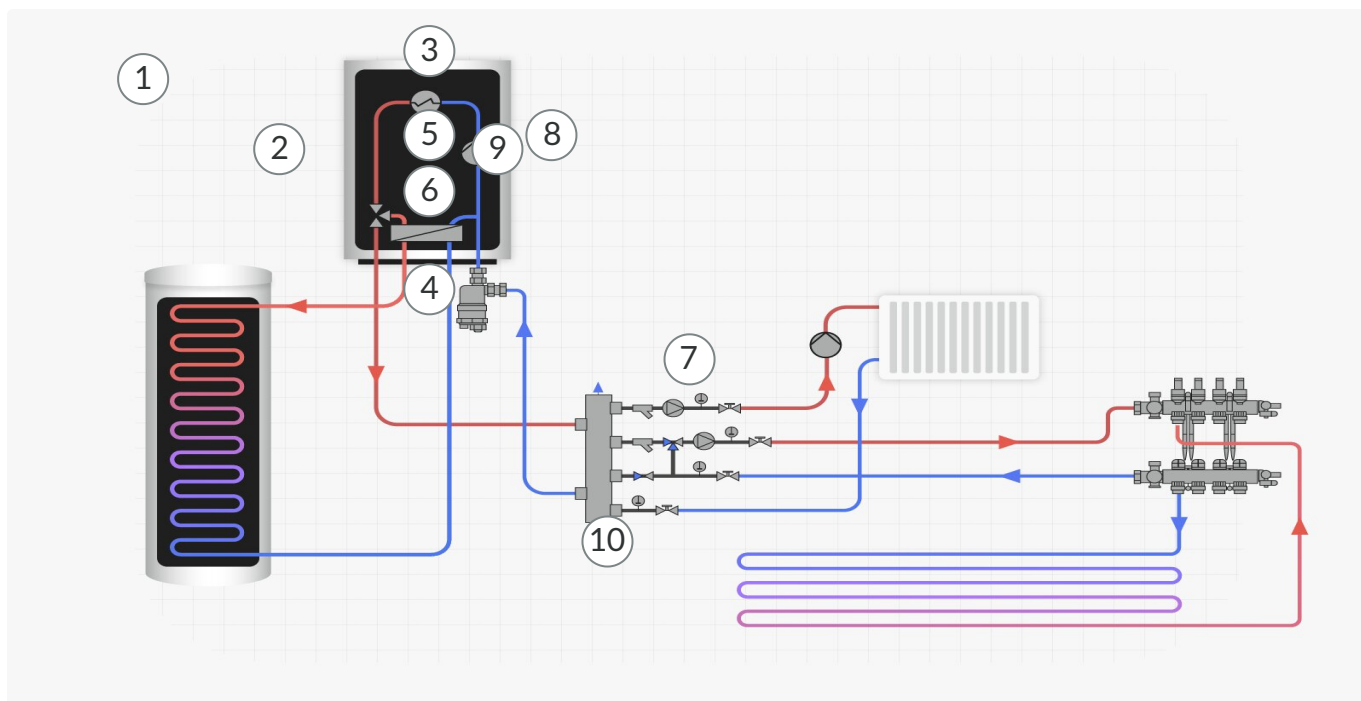
Szczelność przewodu spalinowego można zbadać przy pomocy miernika, umieszczając sondę w króćcu pomiarowym do powietrza spalania.

Zasady pierwszego uruchomienia kotła gazowego

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

[Powrót do spisu treści](#)

3. Zasady dokonywania przeglądów okresowych i czynności konserwacyjne



1

Instalacja z zastosowaniem jednofunkcyjnego gazowego kotła

Schemat przedstawia instalację z zastosowaniem jednofunkcyjnego gazowego kotła kondensacyjnego 14 kW ze zintegrowanym wymiennikiem ciepła. W instalacji znajduje się obieg ładowania ciepłej wody użytkowej oraz dwa obiegi grzewcze: nisko- i wysokotemperaturowy. Kocioł wyposażony jest w zintegrowane fabrycznie naczynie wzbiornicze o pojemności 12 l oraz zintegrowany zawór 3-drogowy, automatyczne odpowietrzanie i zawór bezpieczeństwa z ciśnieniem załączania 3 bar. Za zapalenie palnika odpowiada zapalnik impulsowy w formie elektrody zapłonowej.

Zasobnik na c.w.u. o pojemności 200 l posiada wężownicę, która pozwala przenosić 30–40% maksymalnej mocy kotła. Przepływ w wężownicy wymusza pompa kotłowa.

Przy obiegach grzewczym i c.w.u. znajdują się naczynia wzbiornicze i armatura bezpieczeństwa.

2

Przeglądy i konserwacje – podstawa prawna

Sposób eksploatacji instalacji gazowej musi być zgodny z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99, poz. 836). Dokument ten nakłada na użytkownika obowiązek korzystania z instalacji zgodnie z jej przeznaczeniem, ochrony instalacji przed uszkodzeniem, informowania zarządcy budynku i właściwych służb o wszelkich nieprawidłowościach w funkcjonowaniu instalacji gazowej, udostępniania lokalu służbom kontroli instalacji i urządzeń gazowych, przewodów i kanałów spalinowych oraz wentylacyjnych.

Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) coroczny przegląd instalacji

gazowej należy do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku. W trakcie przeglądu należy ocenić stan instalacji gazowej i przewodów kominowych. Kontrola instalacji gazowej ze szczególnym zwróceniem uwagi na jej szczelność powinna zostać zlecona osobom posiadającym kwalifikacje w zakresie dozoru. Doroczny przegląd przewodów kominowych i wentylacji wykonują osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominarskim. Każda kontrola musi być potwierdzona protokołem zawierającym opis ewentualnych usterek i uchybień. Właściciel lub zarządca mają obowiązek bezzwłocznie takie usterki usunąć (art. 70 ustawy – Prawo budowlane).

Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109 poz. 719) przewody wentylacyjne muszą być czyszczone co najmniej raz w roku.

Wszelkie czynności serwisowe i konserwacyjne przy instalacji gazowej i kotle gazowym należy powierzać osobom posiadającym certyfikaty E3, D3 zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

3

Kontrola stanu przewodu spalinowego

Podczas każdego przeglądu okresowego należy sprawdzić drożność przewodu spalinowego. W kotłach z otwartą komorą spalania stan przewodu spalinowego można ocenić na podstawie zachowania płomienia na palniku. Jeśli pali się niespokojnie i migocze, może to wskazywać na piętrzenie się spalin.

Podczas przeglądu okresowego warto także dokonać pomiaru jakości spalin. W tym celu należy skorzystać z otworu do pomiaru spalin, usuwając z niego zaślepkę i wprowadzając w to miejsce przyrząd pomiarowy. Pomiar wykonuje się dwukrotnie, przy pełnym i niskim obciążeniu, sprawdzając zawartość tlenu. Otrzymaną wartość procentową tlenu w objętości gazów spalinowych należy porównać z wartościami zawartymi w dokumentacji technicznej dla urządzenia.

4

Kontrola szczelności instalacji gazowej

Wykonanie instalacji gazowej, jej przebudowa, remont lub wyłączenie z użytkowania na czas dłuższy niż pół roku wiąże się z koniecznością wykonania próby szczelności. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99, poz. 836) szczegółowo opisuje rodzaj manometru, jakiego należy użyć, oraz dopuszczalne ciśnienie czynnika próbnego. Instalacja, której szczelność potwierdzono protokołem, może być oddana do użytkowania, ale wymaga corocznej kontroli pozwalającej wykluczyć możliwość ulatniania się gazu. Dojść do tego może na skutek:

- samoistnego rozszczelnienia instalacji gazowej, w szczególności na złączkach gwintowanych,
- uszkodzeń elementów instalacji na skutek korozji, naprężeń, zużycia, uszkodzeń mechanicznych mniej odpornych elementów, np. giętkich węży łączących urządzenie z instalacją,
- niedbałego lub nieprawidłowego wykonania instalacji,
- zatkania przewodów gazowych przez osady stałe.

Aby wykryć takie rozszczelnienie, należy użyć wykrywacza półprzewodnikowego (detektora lub eksplozometru), który pozwala sprawdzić szczelność kurków, rur i złączek instalacyjnych. Pojedyncze rozszczelnione złącze można ponownie uszczelnić. Tanią i szybką metodą uszczelniania jest zastosowanie emulsji polimeryzującej, zaś w przypadku większej liczby nieszczelności konieczna jest renowacja instalacji.

5

Czyszczenie komory spalania

W wyniku procesu spalania w kotle osadzają się zanieczyszczenia. Osad, jaki tworzą zgorzeliny np. na rurach wymiennika, może w skrajnych przypadkach blokować wylot spalin w stronę wyciągu kominowego. Dlatego czyszczenie komory spalania jest obowiązkowym punktem podczas okresowego przeglądu kotła gazowego, zarówno od strony spalania, jak i od strony, od której wymiennik omywa woda. Czyszczenie warto rozpocząć od usunięcia osadu na sucho, np. za pomocą miękkiej szczotki lub wyciora. Resztki osadu można usunąć odkurzaczem.

Pozostałości czyści się gąbką lub szmatką, z użyciem wody i środka myjącego lub wody z octem. Wymiennik można opłukać bieżącą wodą.

6

Czyszczenie palnika

Palnik należy zdemontować i wyczyścić podobnie jak komorę spalania – przy użyciu szczotki lub gąbki oraz wody i środka myjącego. Jeśli czynność ta nie była wykonywana co roku, może okazać się konieczne użycie silniejszych środków czyszczących, w tym specjalistycznych środków do mycia wymiennika kotła gazowego. Po ich użyciu należy opłukać palnik wodą.

Przed montażem palnika warto wymienić uszczelkę, nawet jeśli dotychczas użytkowana nie zdradza śladów zużycia. Koszt jest niewielki, a nowa uszczelka dopasuje się do złącza i zmniejszy ryzyko wystąpienia nieszczelności.

7

Czyszczenie filtrów

Przy okazji czynności serwisowych warto sprawdzić stan filtrów siatkowych i separatora zanieczyszczeń. Zabrudzenie filtra zanieczyszczeniami odrywającymi się z wnętrza rur instalacji gazowej (takimi jak rdza, pakuły) może w skrajnych przypadkach skutkować zbyt niskim ciśnieniem gazu w kotle. Kocioł nie będzie wówczas pracował z pełną mocą. Może też dochodzić do zaniku płomienia lub problemów z zapłonem. Z tego powodu warto okresowo usuwać zanieczyszczenia zgromadzone na dnie lub na siatce filtra. W tym celu najpierw należy odciąć

zaworem przepływ, a następnie odkręcić zawór spustowy na filtrze. Woda wypływająca pod ciśnieniem z instalacji opłucze filtr z zanieczyszczeń.

8

Kontrola odpływu kondensatu i czyszczenie syfonu

Czynności te dotyczą kotłów kondensacyjnych, w których syfon zbiera kondensat o kwaśnym odczynie. Aby sprawdzić, czy system odbierania i odprowadzania gromadzącego się w kotle kondensatu jest sprawny, można skorzystać z otworu rewizyjnego w przewodzie spalania. Wlanie do niego niewielkiej ilości wody przy otwartej komorze spalania pozwoli ocenić, czy system odbiera całość kondensatu i odprowadza go do kanalizacji.

Syfon do wyczyszczenia należy wykręcić, uważając, aby nie wylać zawartości. Zgromadzone na dnie zgorzeliny trzeba usunąć, a sam syfon opłukać. Przed ponownym montażem syfon należy napełnić wodą.

9

Sprawdzenie stanu pompy obiegowej

Pompa obiegowa ma za zadanie wymusić przepływ wody w instalacji. Prawidłowa praca jest ważna dla działania całego systemu. Dlatego warto okresowo wyczyścić filtr pompy obiegowej i jeśli to konieczne, dokonać jej regulacji.

10

Kontrola ciśnienia naczynia wzbiórczego

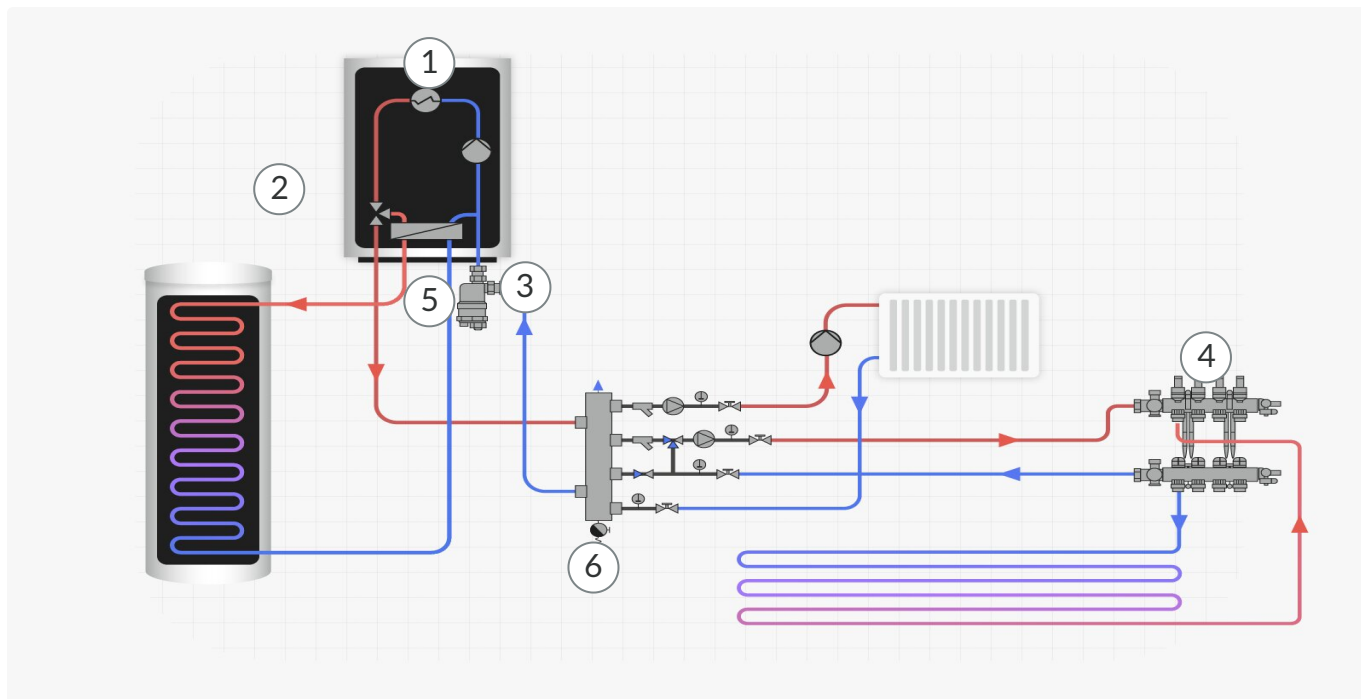
Naczynie wzbiórcze jest jednym z elementów odpowiadających za bezpieczeństwo systemu grzewczego, ponieważ stabilizuje ciśnienie w układzie. Kontrolę ciśnienia dokonuje się na wyłączonej, zimnej instalacji po uprzednim odłączeniu naczynia wzbiórczego od systemu przy pomocy szybkozłączki i opróżnieniu go z wody. Ciśnienie w naczyniu wzbiórczym powinno być o 0,2–0,3 bara niższe niż ciśnienie instalacji grzewczej.

Zasady dokonywania przeglądów okresowych i czynności konserwacyjne

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

[Powrót do spisu treści](#)

4. Zasady właściwej eksploatacji kotła gazowego



1

Zapewnienie prawidłowej wentylacji

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99, poz. 836) użytkownik urządzenia gazowego powinien eliminować możliwość wydzielania się tlenku węgla. Sprzyja temu zapewnienie sprawności systemu wentylacji nawiewnej w pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł z otwartą komorą spalania, lub też stosowanie kotłów z zamkniętą komorą spalania. Te ostatnie pobierają powietrze z zewnątrz i ich eksploatacja jest niezależna od powietrza znajdującego się w pomieszczeniu. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu przewodu powietrzno-spalinowego składającego się z dwóch niezależnych rur. Rura odprowadzająca spaliny jest szczelna i umieszczona wewnątrz rury doprowadzającej powietrze do kotła, co eliminuje ryzyko ulatniania się tlenku węgla lub innych niepożądanych gazów będących produktem ubocznym procesu spalania. Zaletą tego rozwiązania jest też wstępne ogrzewanie powietrza, które zanim trafi do komory spalania, podgrzewa się od opuszczających instalację spalin, a to przekłada się na wzrost sprawności procesu spalania.

2

Eliminacja zagrożenia zatrucia tlenkiem węgla

Bezbarwny i bezwonny tlenek węgla (czad) jest silnie trującym gazem i stanowi zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi. Podczas normalnej pracy kotła gazowego związek ten nie powinien być obecny w kotłowni. Pojawienie się tlenku węgla jest skutkiem niepełnego spalania, którego przyczyną może być:

- za słaba wentylacja i brak ciągu w kanałach, które odprowadzają spaliny,
- nadmierna wentylacja, przeciągi, w wyniku których dochodzi do zjawiska płomienia urywanego,
- nieszczelność przewodu spalinowego,

- zużycie palnika, zanieczyszczenie otworów palnikowych.

Zagrożenie to można eliminować poprzez:

- zapewnienie prawidłowej wentylacji i drożności krtek wentylacyjnych oraz otworów nawiewnych,
- zapewnienie prawidłowej wentylacji i drożności krtek wentylacyjnych oraz otworów nawiewnych,
- częste wietrzenie kotłowni, rozszczelnianie okien,
- stosowanie czujników tlenu węgla w sypialniach lub wszystkich pomieszczeniach w budynku.

3

Napełnianie instalacji wodą

W instalacjach z kotłem gazowym ciśnienie wody kontrolowane jest za pomocą manometru umieszczonego na kotle lub w jego obudowie. Ciśnienie powinno mieścić się w zakresie od 1 do 2 barów. Jeśli jest niższe, instalację należy dopełnić wodą, korzystając z zaworu napełniającego przy kotle gazowym. Do zaworu podłącza się węzłem przewód wody sieciowej i napełnia aż do momentu wskazania przez manometr prawidłowej wartości.

Podczas napełniania warto zadbać, aby strumień wody był minimalny, dzięki czemu powietrze, które dostanie się do instalacji, będzie mogło ją opuścić przez odpowietrzniki.

Do napełniania instalacji służą również specjalne zespoły napełniające, które pozwalają napełnić lub uzupełnić instalację, filtrując wodę, redukując jej ciśnienie i zapobiegając cofaniu się wody do instalacji.

Jeśli chodzi o parametry wody, warto zapoznać się ze wskazówkami producenta kotła w tym zakresie. Zalecenia dla wody, która trafia do instalacji, zwykle zawarte są w instrukcji montażowej i dotyczą twardości oraz odczynu pH wody. Jeśli odczyn ten wynosi poniżej 8, to będzie miał wpływ na pojawianie się korozji w układzie grzewczym.

4

Odpowietrzanie instalacji

Do zapowietrzania instalacji dochodzi podczas jej napełniania, poprzez kontakt wody z powietrzem w naczyniu wzbiornym lub z powodu drobnych nieszczelności. Zapowietrzenie może objawiać się słabą pracą grzejników, trzaskami i bulgotami w instalacji oraz głośnym działaniem pomp. Długotrwałe zapowietrzenie instalacji może prowadzić do poważnych uszkodzeń, np. przyspieszonej korozji rur stalowych.

Podczas uzupełniania instalacji wodą warto robić to powoli, dbając o niskie ciśnienie wody. Instalację należy później odpowietrzyć wstępnie przy pomocy ręcznych zaworów odpowietrzających. Coraz częściej w instalacjach stosuje się zawory w wersji automatycznej,

montowane na sprzęgle hydraulicznym, pionach czy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego. Pozwalają one na usuwanie z instalacji powietrza w sposób ciągły.

5

Regulacja kotła gazowego

Aby pomieszczenia były optymalnie ogrzane, a woda użytkowa przygotowana do zadanej temperatury, należy wyregulować kocioł. Można tego dokonać ręcznie, ustawiając programator kotła na określone temperatury, dobrane do rodzaju instalacji grzewczej i oczekiwań użytkowników. Sterowanie można też powierzyć automatycznemu programatorowi, który otrzymuje informacje z czujników temperatury zainstalowanych na zewnątrz i wewnątrz, by dobrać optymalną temperaturę grzania.

Aby zwiększyć efektywność pracy kotła, wskazane jest zaprogramowanie pompy cyrkulacyjnej, tak aby włączała się w spodziewanych godzinach korzystania z wody użytkowej, np. rano, po południu i wieczorem.

6

Kontrola zaworu bezpieczeństwa

W instalacjach typu zamkniętego niezbędna jest okresowa kontrola zaworu bezpieczeństwa na naczyniu wzbiorczym. Czynność ta może być wykonana przez użytkownika i polega na przekręceniu pokrętła znajdującego się u góry zaworu, aż do wypłynięcia niewielkiej ilości wody. Brak wypływu wody jest sygnałem informującym o nieprawidłowym działaniu zaworu. W takiej sytuacji do naprawy instalacji grzewczej należy wezwać serwisanta.

Zasady właściwej eksploatacji kotła gazowego

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

[Powrót do spisu treści](#)

Ćwiczenia powiązane

2. Pompy ciepła

3. Zasada działania pompy ciepła

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych

E-BOOK



E-book – Serwis, eksploatacja i konserwacja

Ćwiczenia powiązane

4. Gazowe urządzenia grzewcze

5. Parametry urządzeń w instalacji z pompą ciepła

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Interaktywne materiały sprawdzające

1. BHP

Wstaw w puste pola odpowiednie słowa lub wyrażenia. 

Monter instalacji sanitarnych przed przystąpieniem do pracy musi wyposażyć się we właściwe środki ochrony. Odzież ochronna, np. i bluza, stanowią zabezpieczenie przed uszkodzeniami . ochronne są niezbędne w przypadku wykonywania prac takich jak cięcie lub szlifowanie. chronią przed urazami mechanicznymi dłoni. W razie kontaktu z gorącą wodą lub płynami należy stosować . Obuwie z cholewką i podeszwą zapobiega poślizgnięciom i upadkom. noski w obuwiu zapobiegają ewentualnym urazom mechanicznym. chroni przed urazem głowy spowodowanym przez spadające przedmioty i jest niezbędny, jeśli na terenie budowy pracuje więcej niż jedna ekipa.

wysoką

rękawice termoizolacyjne

Gumowe

Okulary

spodnie

niską

mechanicznymi

Rękawice

gładką

Stalowe

antypoślizgową

czapka z daszkiem

Kask

2. Pompy ciepła

3. Zasada działania pompy ciepła

4. Gazowe urządzenia grzewcze 

5. Parametry urządzeń w instalacji z pompą ciepła 

6. Serwis i eksploatacja pomp ciepła 

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Słownik pojęć do e-zasobu

Filtruj pojęcie



armatura

elementy instalacji sanitarnej umożliwiające jej prawidłowe działanie: złączki, zawory, filtry, zasuwy

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

czujnik jonizacyjny

rodzaj zabezpieczenia antywypływowego stosowany w kotłach gazowych; znajdująca się pod napięciem elektroda jonizacyjna w przypadku zgaśnięcia płomienia w kotle blokuje wpływ gazu

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

czynnik chłodniczy

czynnik roboczy umożliwiający transport ciepła z [dolnego źródła \(parownika\)](#) do [górnego źródła \(skraplacza\)](#) pompy ciepła, przy wykorzystaniu określonych przemian termodynamicznych

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

dolne źródło

źródło (powietrze lub woda gruntowa), z którego pompa ciepła pobiera energię cieplną w wymienniku ciepła nazywanym parownikiem

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
energia pierwotna

energia pozyskiwana z zasobów odnawialnych i nieodnawialnych jaką należy zużyć na pokrycie potrzeb energetycznych budynku, w tym: ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, pokrycie strat związanych z wentylacją

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
górne źródło

źródło (najczęściej woda), do którego pompa ciepła oddaje energię cieplną w wymienniku ciepła nazywanym [skraplaczem](#)

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
kolektor

wymiennik umożliwiający pozyskiwanie ciepła z gruntu; rura z polietylenu wypełniona np. mieszaniną glikolu i wody, zwaną potocznie solanką, która nie zamarza w niskich temperaturach; zależności od warunków terenowych i finansowych, kolektor może być poziomy (płaski lub spiralny) albo pionowy

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
• Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

krzywa grzewcza

zależność między temperaturą wody zasilającej system grzewczy a temperaturą panującą na zewnątrz, zwykle przedstawiana w formie graficznego wykresu; wykorzystywana do sterowania urządzeniami grzewczymi w sposób zautomatyzowany, dobierając parametry pracy urządzeń grzewczych do panujących warunków pogodowych

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)
• Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

parowanie

inaczej ewaporacja; proces zmiany stanu skupienia polegający na przechodzeniu z fazy ciekłej w fazę parową

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

parownik

jeden z podstawowych elementów budowy pompy ciepła; wymiennik, w którym ciepło jest pobierane z otoczenia, a [czynniki chłodnicze](#) odparowuje przy niskiej temperaturze. Odpowiada za pobieranie energii ze źródła i przekazywanie jej do czynnika roboczego (którym może być np. roztwór glikolu)

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)

pompa ciepła

urządzenie, które dzięki dostarczeniu dodatkowej energii zwiększa temperaturę czynnika roboczego tak, aby dało się ją wykorzystać w celach grzewczych. W zależności od konstrukcji, zasady pracy i rodzaju czynnika obiegowego wyróżnia się pompy ciepła sprężarkowe (parowe lub gazowe), sorpcyjne (absorpcyjne i adsorpcyjne) oraz pompę ciepła Vuilleumiera

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

pompa ciepła gruntowa

urządzenie grzewcze pobierające energię cieplną z gruntu i oddające energię do wody poprzez czynnik pośredni (np. roztwór glikolu)

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

pompa ciepła typu powietrze-woda

urządzenie grzewcze pobierające energię cieplną z powietrza i oddające energię do wody poprzez czynnik pośredni (gazy chłodnicze)

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

pompa ciepła typu woda-woda

urządzenie grzewcze pobierające energię cieplną z wody gruntowej poprzez studnię czerpalną

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

punkt rosy

temperatura w której rozpoczyna się proces skraplania (kondensacji) gazu i zmiany w ciecz; w kotłach gazowych kondensacyjnych proces ten zachodzi na wtórnym wymienniku ciepła, gdzie spaliny są schładzane i wykrapla się z nich kondensat

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

skraplacz

jeden z podstawowych elementów budowy pompy ciepła; wymiennik, w którym ciepło zostaje odzyskane do obiegu grzewczego, a [czynniki chłodnicze](#) przechodzi ze stanu gazowego w stan ciekły

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

spaliny

gazy spalinowe; mieszanka gazów będąca produktem ubocznym procesu spalania paliwa

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych sprężarka](#)

maszyna energetyczna wytwarzająca podciśnienie; jeden z podstawowych elementów budowy pompy ciepła napędzany silnikiem elektrycznym; zasysa i spręża parę pod wysokim ciśnieniem

- Film instruktażowy [Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)
- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

współczynnik wydajności

(ang. *coefficient of performance*, COP) – współczynnik ten jest zdefiniowany jako stosunek ilości ciepła dostarczanego (np. do budynku) do ilości zużytej w tym celu energii elektrycznej przez daną pompę elektryczną

- E-book [Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

zawór rozprężny

jeden z podstawowych elementów budowy pompy ciepła; umożliwia obniżenie ciśnienia cieczy przechodzącej od [skraplacza](#) i regulację jej przepływu

- Film instruktażowy [BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych](#)

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Przewodnik dla nauczyciela

Spis treści

1. Cele i efekty kształcenia
2. Struktura e-materiału
3. Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodu: monter sieci i instalacji sanitarnych i technik inżynierii sanitarnej.
4. Wymagania techniczne

1. Cele i efekty kształcenia

Cele ogólne e-materiału

E-materiał uwzględnia treści, które pozwolą na osiągnięcie, zgodnie z podstawą programową, celów kształcenia w zawodach: **monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i technik inżynierii sanitarnej 311209**. Tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.

Efekty kształcenia

BUD.09.1., BUD.20.1. **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

1. charakteryzuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
2. rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska
3. określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

4. określa zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy
5. organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
6. stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych
7. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska na stanowisku pracy

BUD.09.2., BUD.20.2. Podstawy budownictwa

11. przestrzega zasad sporządzania rysunków budowlanych,
12. rozróżnia rodzaje i elementy dokumentacji stosowanej w budownictwie,
13. stosuje zasady wykonywania przedmiaru i obmiaru robót,
14. stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;

BUD.09.6. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

2. charakteryzuje rodzaje i układy sieci ciepłowniczych oraz technologie ich wykonania
3. charakteryzuje uzbrojenie oraz urządzenia stosowane w sieciach ciepłowniczych
4. charakteryzuje urządzenia energetyczne stosowane w sieciach ciepłowniczych i instalacjach grzewczych
5. charakteryzuje obiekty sieci ciepłowniczych oraz określa ich funkcje
6. posługuje się dokumentacją projektową sieci ciepłowniczych
7. planuje wykonywanie robót związanych z budową i remontem sieci ciepłowniczych

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

2. określa warunki techniczne budowy sieci, węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
3. posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych
4. wykonuje obliczenia związane z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
5. organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych
6. przestrzega zasad przekazywania sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odbiorcom do użytkowania
7. monitoruje stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych
8. wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych

9. sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych

BUD.09.5. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych

1. rozpoznaje rodzaje paliw oraz określa ich Właściwości
2. charakteryzuje rodzaje i układy gazociągów i przyłączy gazowych oraz technologie ich wykonania
3. charakteryzuje uzbrojenie gazociągów i przyłączy gazowych
4. charakteryzuje obiekty sieci gazowych oraz określa ich funkcje
5. posługuje się dokumentacją projektową gazociągów i przyłączy gazowych
6. planuje wykonywanie robót związanych z budową i remontem gazociągów i przyłączy gazowych
7. wykonuje prace przygotowawcze związane z budową i remontem gazociągów i przyłączy gazowych
8. wykonuje roboty ziemne związane z budową gazociągów i przyłączy gazowych
9. wykonuje połączenia rur oraz montuje uzbrojenie gazociągów i przyłączy gazowych
10. wykonuje prace związane z uruchomieniem i eksploatacją gazociągów i przyłączy gazowych
11. charakteryzuje rodzaje i elementy instalacji gazowych oraz technologie ich wykonania
12. posługuje się dokumentacją projektową instalacji gazowych
13. planuje wykonanie robót związanych z montażem instalacji gazowych
14. przygotowuje miejsce robót związanych z montażem i remontem instalacji gazowych
15. wykonuje połączenia rur oraz montuje uzbrojenie i urządzenia instalacji gazowych
16. wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne instalacji gazowych
17. wykonuje prace związane z uruchomieniem i eksploatacją instalacji gazowych

BUD.20.4. Organizowanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych

1. charakteryzuje właściwości gazów stosowanych w dystrybucji w sieciach i instalacjach gazowych
2. określa warunki techniczne montażu i eksploatacji urządzeń gazowych
3. posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci i instalacji gazowych
4. wykonuje obliczenia związane z projektowaniem gazociągów i instalacji gazowych
5. organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci i instalacji gazowych
6. prowadzi dokumentację robót związanych z budową sieci oraz montażem instalacji gazowych
7. przestrzega zasad odbiorów technicznych sieci i instalacji gazowych
8. przestrzega zasad przekazywania sieci i instalacji gazowych odbiorcom do użytkowania
9. monitoruje stan techniczny sieci oraz instalacji gazowych

10. przewiduje zagrożenia wynikające z niekontrolowanego wycieku paliwa gazowego
11. wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją Sieci i instalacji gazowych
12. sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych

[Powrót do spisu treści](#)

2. Struktura e-materiału

Wszystkie elementy e-materiału są ze sobą powiązane ich tematyką. W każdym z nich znajdują się niezbędne informacje, które umożliwią przyswojenie wiedzy z zakresu doboru i montażu źródła ciepła.

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

Wprowadzenie

Przedstawia podstawowe informacje o e-materiale, które ułatwią użytkownikowi wstępne zapoznanie się z zawartością materiału.

Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwią uczącemu się przyswojenie wiedzy. Zasób „[BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych](#)” to film instruktażowy, który umożliwia zapoznanie z zasadami bezpiecznego serwisu, eksploatacji i konserwacją urządzeń i instalacji sanitarnych takich jak: gazowe urządzenia grzewcze, pompy ciepła (powietrzne, gruntowe, wodne) Zasób „[Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)” to film instruktażowy prezentujący zasady przeprowadzania prac serwisowych konserwacyjnych oraz zasadami właściwej eksploatacji urządzeń i instalacji sanitarnych. Ostatnim multimedium jest [E-book](#) zawierający treści dotyczące zagadnień związanych z serwisem i eksploatacją urządzeń i instalacji sanitarnych ze szczególnym uwzględnieniem opisów zasad funkcjonowania, rodzajów prac serwisowych i zasad właściwej eksploatacji.

Obudowa dydaktyczna

- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) pozwalają sprawdzić poziom opanowania wiedzy i umiejętności z zakresu budowy i zasady działania maszyn prądu stałego oraz lokalizowania i usuwania uszkodzeń silników komutatorowych prądu stałego. Można je

potraktować jako pracę domową – utrwali to wiedzę uczniów w zakresie najważniejszych zagadnień i przygotowuje 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.

[Powrót do spisu treści](#)

3. Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodów: monter sieci i instalacji sanitarnych oraz technik inżynierii sanitarnej

Praca uczniów podczas zajęć

E-materiał stanowi nowoczesną pomoc dydaktyczną wspomagającą proces uczenia się. Pozwala uczniom zapoznać się z podstawami serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych. Poniżej przedstawione są propozycje wykorzystania poszczególnych elementów materiału w ramach lekcji, samodzielnej pracy ucznia, pracy w grupach i całego zespołu klasowego.

E-materiał ułatwia samodzielną pracę ucznia oraz indywidualizację procesu dydaktycznego. Filmy oraz e-book zawierają najistotniejsze informacje z zakresu serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych.

Indywidualna praca ucznia polega na jego samodzielnym zapoznaniu się z funkcjonalnościami e-booka i filmów – nauczyciel musi jednak wcześniej skomentować polecenie – powiedzieć uczniowi, co jest szczególnie ważne i na co ma zwracać uwagę.

Filmy instruktażowe

Uczniowie wspólnie oglądają film instruktażowy „Bhp podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych”, np. klasowej tablicy interaktywnej czy rzutnika. Jeżeli nie ma takiej możliwości – każdy ogląda sam na własnym sprzęcie, np. smartfonie. Następnie nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli sobie 5 najważniejszych zasad bhp, które poznali dzięki filmowi. Uczniowie mają za zadanie wynotować je na kartkach. Nauczyciel zbiera wszystkie uczniowskie kartki i przywiesza je na tablicy.

Uczniowie zakreślają w kółko powtarzające się odpowiedzi, sprawdzają, które najczęściej się dublowały. Tworzą na tej podstawie hierarchię zasad. Następnie nauczyciel włącza film jeszcze raz, aby utrwalić wiedzę uczniów w zakresie najważniejszych zagadnień dla tego tematu. Nauczyciel może też przygotować minitest – 5 pytań odnośnie do wybranych zasad bhp. Test ten może być wykorzystany w formie ćwiczeń sprawdzających – jako formy sprawdzenia wiedzy na ocenę (np. test końcowy). Poza tym uczniowie wypełniają ćwiczenia interaktywne (praca całego zespołu klasowego). Część z nich, w ramach utrwalenia informacji, może być zadana jako praca domowa.

Podczas lekcji uczniowie pracują indywidualnie z filmem instruktażowym „Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych”. Uczniowie pracujący w wolniejszym tempie mają za zadanie wypisać po 3 elementy serwisu, 3 zagadnienia związane z eksploatacją i konserwacją urządzeń i instalacji sanitarnych. Uczniowie pracujący w szybszym tempie zapoznają się dodatkowo z materiałami dostępnymi w sieci, mają wyszukać do każdego zagadnienia dwie ciekawostki, np. jakie są najważniejsze zasady pierwszego uruchomienia i/lub warunki dopuszczenia do eksploatacji gazowych urządzeń grzewczych i pomp ciepła. Nauczyciel może w formie dramy podsumować tę część lekcji. Uczniowie wcielają się w rolę klienta i młodego pracownika – montera sieci i instalacji sanitarnych. Klient ma za zadanie sformułować 5 pytań dotyczących eksploatacji danego urządzenia czy pompy ciepła. Zadaniem montera będzie odpowiedzieć na pytania klienta, a następnie dokonać prezentacji – na podstawie zdjęć, które znajdzie w sieci. Monter powinien pokazać dane urządzenie i je opisać, a klient powinien formułować kolejne pytania, które będą odnosiły się do budowy danego urządzenia.

E-book

Nauczyciel może zaproponować na podstawie e-booka „Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych” przygotowanie haseł do krzyżówki, które dotyczą tematu lekcji. Uczniowie pracujący wolniej mają przygotować proste, łatwiejsze definicje haseł, zaś pracujący w szybszym tempie otrzymują od nauczyciela hasła trudniejsze, wymagające większych umiejętności. Nauczyciel może, po wykonaniu przez uczniów tego zadania, zaproponować połączenie haseł z definicjami, które wcześniej opracowywali. Należy pamiętać, żeby hasła i definicje nie trafiły do tych samych uczniów, którzy je opracowywali. Pytania powinny dotyczyć wyjaśnienia roli oraz opisów sposobu działania gazowych urządzeń grzewczych i pomp ciepła, a także techniki prac z nimi oraz zasad i opisu właściwej eksploatacji instalacji i urządzeń sanitarnych. Przykładowe hasło finalne: „pompa”, hasła dodatkowe: **p**owietrzne pompy ciepła, **w**odne pompy ciepła, **m**ontaż sieci, **e**ks**p**loatacja sieci, **g**runto**w**a pompa ciepła.

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.

Uczniowie sprawdzają poziom opanowania treści przekazywanych w czasie lekcji, korzystając z interaktywnych materiałów sprawdzających. Na podstawie zadań i ćwiczeń tworzą listę zagadnień i umiejętności, których jeszcze nie opanowali w stopniu wystarczającym, zwłaszcza tych dotyczących serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych. Nauczyciel prosi uczniów, aby uczniowie podali 3 najważniejsze zagadnienia. Staną się one dla nauczyciela punktem wyjścia do zaplanowania kolejnej lekcji, w trakcie której uczniowie, podzieleni na grupy, opracowują zagadnienia wskazane przez całą klasę jako najtrudniejsze do zrozumienia i opanowania.

Praca uczniów poza zajęciami

Poza lekcjami i podczas przygotowania się do lekcji uczniowie mogą korzystać ze **słownika pojęć i e-booka**, dzięki którym będą mogli powtórzyć materiał przedstawiony na lekcjach bądź przygotować się do przyszłych lekcji. **Filmy** stanowią interesujące materiały umożliwiające przygotowanie się uczniów do sprawdzianów.

Ze względu na konieczność przyswojenia technicznych oraz teoretycznych zagadnień w tym materiale, m.in. serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych, warto zwrócić uczniom uwagę na konieczność zapoznania się z filmami oraz e-bookiem przed zajęciami. Dzięki temu podczas zajęć lekcyjnych łatwiej przyjdzie im posługiwanie się słownictwem specjalistycznym oraz analiza konkretnych przykładów zastosowań zabiegów. Ułatwi to rozwiązywanie części interaktywnej zasobu – materiałów sprawdzających.

Indywidualizacja pracy z uczniem

Indywidualizacja pracy z uczniem powinna rozwijać mocne strony ucznia i zachęcać do rozwijania słabszych stron.

Dzięki e-materiałom możliwe jest zindywidualizowanie procesu dydaktycznego i dostosowanie go do różnorodnych potrzeb edukacyjnych uczniów. Jest to istotne nie tylko ze względu na uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, ale również uczniów zdolnych. Odtwarzanie każdego e-materiału jest możliwe również w trybie dostępności, który zawiera alternatywne wersje materiałów dostępne dla użytkowników z dysfunkcjami wzroku, słuchu, co ułatwia przyswojenie wiedzy i pozwala na zlikwidowanie niektórych

barier społecznych i komunikacyjnych, a także umożliwia wyrównywanie szans w procesie nauczania-uczenia się.

Materiał multimedialny zawarty w e-materiale może być wykorzystywany do indywidualizacji pracy z uczniem na zajęciach i poza nimi poprzez przydzielanie zadań dodatkowych trudniejszych dla uczniów zdolnych lub też łatwiejszych dla uczniów mających problemy w nauce. Uczeń zdolny może samodzielnie opracować zagadnienie w postaci mapy myśli (notatka dotycząca serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych, krótkie opisy każdego procesu – w 2-3 zdaniach ze słowami kluczowymi), natomiast uczeń mający problemy w nauce powinien otrzymać konkretne wskazówki do samodzielnej pracy.

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

[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](#)

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

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 zawodach: monter sieci i instalacji sanitarnych, technik inżynierii sanitarnej, ponieważ tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.
- Przyswoisz najważniejsze informacje na temat montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych.
- Rozwiniesz kompetencje komunikacyjno-cyfrowe.
- Dostosujesz tempo i zakres nauki do swoich indywidualnych potrzeb.

[Powrót do spisu treści](#)

2. Struktura e-materiału

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

Wprowadzenie

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

Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwią uczącemu się przyswojenie wiedzy. Zasób „[BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych](#)” to film instruktażowy, który umożliwia zapoznanie z zasadami bezpiecznego serwisu, eksploatacji i konserwacją urządzeń i instalacji sanitarnych takich jak: agzowe urządzenia grzewcze, pompy ciepła (powietrzne, gruntowe, wodne) Zasób „[Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła](#)” to film instruktażowy prezentujący zasady przeprowadzania prac serwisowych konserwacyjnych oraz zasadami właściwej eksploatacji urządzeń i instalacji sanitarnych. Ostatnim multimedium jest [E-book](#) zawierający treści dotyczące zagadnień związanych z serwisem i eksploatacją urządzeń i instalacji sanitarnych ze szczególnym uwzględnieniem opisów zasad funkcjonowania, rodzajów prac serwisowych i zasad właściwej eksploatacji.

Obudowa dydaktyczna

- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) dzięki interesującym formom sprawdzisz poziom opanowania wiedzy i umiejętności z zakresu budowy i zasady działania maszyn prądu stałego oraz lokalizowania i usuwania uszkodzeń silników komutatorowych prądu stałego.
- [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.

[Powrót do spisu treści](#)

Jak korzystać z e-materiału?

Opracowane w tym e-materiale multimedia i ćwiczenia mają pomóc Ci w przygotowaniu do egzaminu zawodowego oraz pracy w zawodach **monter sieci i instalacji sanitarnych i technik inżynierii sanitarnej**.

Na podstawie filmu instruktażowego „Bhp podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych” wypisz samodzielnie 5 zasad, które uważasz za najważniejsze. Następnie przygotuj fiszki, z jednej strony zapisz zasadę bhp, a z drugiej – swój komentarz do niej, np. kiedy ona obowiązuje, jak jej przestrzegać. Fiszki wykorzystaj do powtórek, zajrzyj na awers, gdzie jest opisana dana zasada i sprawdź, czy jest to zasada, o której myślisz, że jest rewersie. Możesz też stworzyć tabelkę, w której zapiszesz w dwóch kolumnach: „Gazowe urządzenia grzewcze” i „Pompy ciepła”. W tabeli zapisz zasady bhp.

Na bazie filmu instruktażowego „Serwis, eksploatacja i konserwacja pomp ciepła” stwórz mapę myśli. Pierwsza gałąź mapy to zakres prac, druga – techniki i zasady podczas wykonywania czynności serwisowych i konserwacyjnych, trzecia – zasady właściwej eksploatacji instalacji i urządzeń sanitarnych. Zastanów się, jak organizowane są roboty związane z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych. Najważniejsze fakty podkreśl kolorem. Możesz też stworzyć dodatkową mapę, na której wypiszesz zasady pierwszego uruchomienia i/lub warunki dopuszczenia do eksploatacji gazowych urządzeń grzewczych i pomp ciepła. Stwórz też mapę, na której wypiszesz: gałąź 1 – obowiązujące przepisy prawa budowlanego, 2 – obowiązujące rozporządzenia właściwego ministra, 3 – obowiązujące dyrektywy UE, 4 – przykładowe wytyczne producentów urządzeń, 5 – wytyczne producentów instalacji. Możesz też stworzyć samodzielnie plakat – przegląd dobrych praktyk branżowych.

Przeczytaj samodzielnie e-book „Serwis, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji sanitarnych”. Wypisz najważniejsze treści dotyczące zagadnień związanych z serwisem i eksploatacją urządzeń i instalacji sanitarnych ze szczególnym uwzględnieniem opisów zasad funkcjonowania, rodzajów prac serwisowych i zasad właściwej eksploatacji. Z każdego rozdziału wypisz 3-4 najważniejsze informacje, podkreślając słowa kluczowe. Poza tym wypisz techniki prac oraz opis czynności serwisowych i konserwacyjnych urządzeń i instalacji sanitarnych, spróbuj zapisać je w kreatywnej formie, zastosuj własne symbole czy rysunki, możesz też dodać zdjęcia z sieci.

[Powrót do spisu treści](#)

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

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Netografia i bibliografia

Netografia:

Bosh, Kompendium wiedzy: <https://www.bosch-homecomfort.com/pl/pl/budynki-mieszkalne/informacje/pompa-ciepla/> (dostęp: 01.08.2023)

Buderus, Pompy ciepła - kompendium wiedzy:
<https://www.buderus.com/pl/pl/informacje/pompy-ciepla/> (dostęp: 01.08.2023)

DeDietrich Baza wiedzy: <https://dedietrich.pl/baza-wiedzy> (dostęp: 01.08.2023)

Ogólnopolskie Stowarzyszenie Firm Instalacyjnych i Serwisowych: www.osfis.pl (dostęp: 6.03.2022),

Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła: [www. portpc.pl](http://www.portpc.pl) (dostęp: 6.03.2022)

Portal branżowy, www.mpwik.com (dostęp: 01.08.2023)

Portal branżowy, www.veolia.com (dostęp: 01.08.2023)

Porta branżowy, www.pgnig.com (dostęp: 01.08.2023)

Porozumienie Branżowe Na Rzecz Efektywności Energetycznej: [www. pobe.pl](http://www.pobe.pl) (dostęp: 6.03.2022)

Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych: www.spiug.pl (dostęp: 6.03.2022)

Urząd Dozoru Technicznego, www.udt.gov.pl (dostęp: 6.03.2022)

Urząd Regulacji Energetyki, www.ure.gov.pl (dostęp: 6.03.2022)

Vaillant, Porady i wiedza: <https://www.vaillant.pl/klienci-indywidualni/porady-i-wiedza> (dostęp: 01.08.2023)

Bibliografia:

ABC ocieplania i ogrzewania domu, *Ekspert Budowlany*, wydanie specjalne 2/2014.

Bąkowski K., *Sieci i instalacje gazowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2019.

Błaszczyk W., *Kanalizacja*, Arkady, 1974.

Foit H., *Indywidualne, konwencjonalne źródła ciepła*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.

Foit H., *Jednoczesne wyznaczanie najkorzystniejszej ochrony cieplnej i źródła ciepła dla budynku mieszkalnego*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.

Foit H., *Optymalizacja ochrony cieplnej budynku mieszkalnego, instalacji i źródła ciepła*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.

Gabryszewski T., *Wodociągi*, Wrocław 1967.

Guzik J., *Instalacje centralnego ogrzewania*, KaBe, Krosno 2015.

Krygier K., *Sieci ciepłownicze*, Warszawa 2016.

Mizielińska K., Olszak J., *Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

Mizielińska K., Olszak J., *Parowe źródła ciepła*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Oszczak W., * Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła*, WKŁ, Warszawa 2009.

Stec A., Słyś D., *Instalacje ekologiczne w budownictwie mieszkaniowym*, KaBe, Krosno 2016.

Strzelczyk F., *Energetyka geotermalna i pompy ciepła*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2017.

Tytko R. (red.), *Odnawialne źródła energii: wybrane przykłady instalacji grzewczych w budownictwie mieszkaniowym z wykorzystaniem kolektorów słonecznych, pomp ciepła i turbokominków: podręcznik dla uczniów i słuchaczy kształcących się w zawodzie technik elektryk*, Dimikor, Kraków 2013.

Tytko R., *Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej*, Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków 2020.

Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe wyd.2,
PKTSGGiK, Warszawa 2000.

Wytyczne projektowania wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła Port PC, cz. 1-8,
Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła, Kraków 2021.

Zaborowska E., *Projektowanie kotłowni wodnych na paliwa ciekłe i gazowe,* Wydawnictwo
Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.

Żarski K., *Projektowanie kotłowni wodnych,* Grupa Medium, 2014.

Serwis, eksploatacja i konserwacja

BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Monter sieci i instalacji sanitarnych 712618 i Technik inżynierii sanitarnej 311218 oraz BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych - Technik inżynierii sanitarnej 311218

Instrukcja użytkowania

Spis treści

1. Struktura e-materiału
 - Wprowadzenie
 - Materiały multimedialne: filmy instruktażowe, e-book
 - 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

Każda strona e-materiału posiada na górze baner z informacją o nazwie zasobu oraz zawodach, dla których jest on przeznaczony.

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.

Ćwiczenia powiązane

3. Pytania ogólne dotyczące pomp ciepła

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 lub 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.

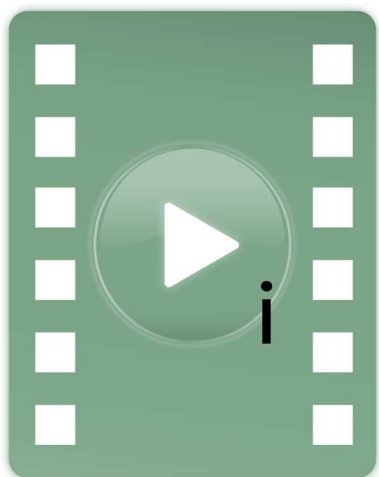
Wszystkie elementy e-materiału, czyli tekst, opisy alternatywne, przyciski nawigacyjne i funkcyjne, elementy dokumentacji, linki i odnośniki można odczytać za pomocą czytnika ekranu. Funkcjonalność ta działa zarówno w trybie dostępności, jak i w standardowym widoku.

[Powrót do spisu treści](#)

Wprowadzenie

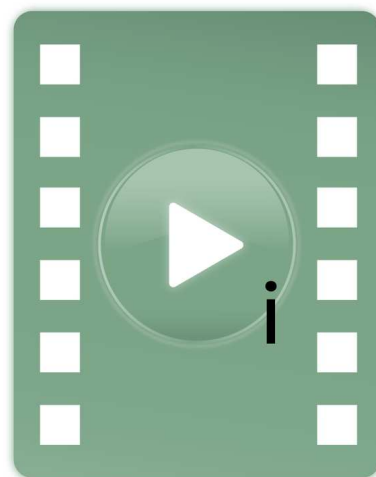
[Wprowadzenie](#) przedstawia ogólną informację, dla jakiej kwalifikacji i dla jakiego zawodu przeznaczony jest e-materiał. Posiada również spis treści, dzięki któremu można przejść do konkretnego materiału poprzez kliknięcie na ikonę.

Wprowadzenie



**Serwis, eksploatacja i konserwacja
pomp ciepła**

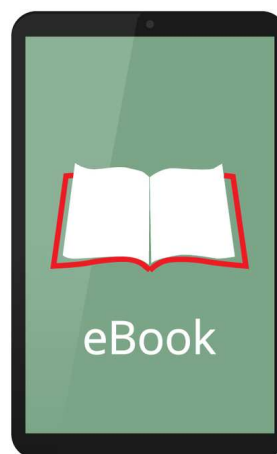
Film instruktażowy



**BHP podczas serwisu, eksploatacji i
konserwacji urządzeń i instalacji
sanitarnych**

Film instruktażowy

Interaktywne materiały sprawdzające



**Serwis, eksploatacja i konserwacja
urządzeń i instalacji sanitarnych**

E-book

Przewodnik dla nauczyciela

Słownik pojęć do e-materiału

[Powrót do spisu treści](#)

Materiały multimedialne

W ich skład wchodzi filmy instruktażowe oraz e-book.

Film instruktażowy

Filmy instruktażowe zawierają zagadnienia związane z [serwisem](#), [eksploatacją i konserwacją urządzeń pomp ciepła](#) oraz [BHP podczas serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych](#).



Ikona włączenia odtwarzania

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

Aby odtworzyć film, należy kliknąć na ikonę trójkąta znajdującą się w lewym dolnym rogu ekranu. Po rozpoczęciu odtwarzania ikona trójkąta zmieni się w dwie pionowe równoległe linie oznaczające pauzę. Po kliknięciu na nie, film zatrzyma się.



Ikona zatrzymania odtwarzania

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

Na prawo od ikony znajduje się pasek, dzięki któremu można regulować – wyciszyć bądź podgłośnić – dźwięk w filmie. Aby to uczynić, należy przeciągnąć niebieski pasek do zadowalającego nas poziomu głośności. Całkowite wyciszenie dźwięku następuje po naciśnięciu ikony głośnika.



Pasek zmiany głośności dźwięku

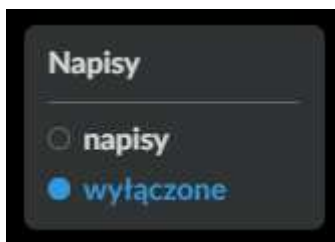
Źródło: Akademia Biznesu i Finansów Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Opcję włączenia lub wyłączenia napisów znajdziemy pod prostokątną ikoną z kreskami i kropkami.



Ikona panelu napisów

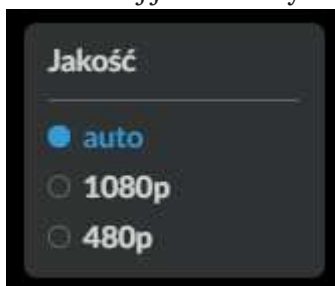
Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.



Panel włączania i wyłączania napisów

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

Ikona „Auto” umożliwia wybór preferowanej jakości wyświetlanego materiału.



Panel zmiany jakości

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

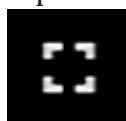
Po kliknięciu w ikonę „1x” rozwinię się panel umożliwiający wybór prędkości odtwarzania filmu.



Panel zmiany prędkości odtwarzania

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

Ostatnia ikona, znajdująca się po prawej stronie, pozwala na włączenie trybu pełnoekranowego, a także jego późniejsze opuszczenie.



Ikona włączenia trybu pełnoekranowego

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

[E-book](#) zawiera informacje dotyczące serwisu, eksploatacji i konserwacji urządzeń i instalacji sanitarnych.

Po przejściu do tego materiału na ekranie pojawi się okładka e-booka. Aby przejść do jego treści należy kliknąć w jej dowolne miejsce.



Okładka e-booka

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

E-book posiada spis treści na początku materiału. Aby powiększyć zdjęcia znajdujące się w materiale, należy na nie kliknąć.

Spis treści

[Pompy ciepła](#)

[Zasada działania pompy ciepła](#)

[Klasyfikacja źródeł energii cieplnej pobieranej przez pompę ciepła](#)

[Schemat instalacji z gruntową pompą ciepła](#)

[Schemat instalacji z pompą ciepła powietrze-woda](#)

[Przegląd serwisowy i konserwacja pompy ciepła typu powietrze-woda o mocy 9 kW](#)

[Eksploatacja pompy ciepła](#)

[Błędy eksploatacyjne](#)

[Gazowe urządzenia grzewcze](#)

[Zasada działania kotła gazowego](#)

[Klasyfikacja kotłów gazowych](#)

[Schemat instalacji z zastosowaniem kotła gazowego](#)

[Schemat instalacji z zastosowaniem kotła gazowego i kominka z płaszczem wodnym](#)

[Serwis kotła gazowego](#)

[Eksploatacja kotła gazowego](#)

[Błędy w eksploatacji](#)

Przykładowy wygląd spisu treści

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

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



Ikony z oznaczeniem poziomu trudności zadania

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

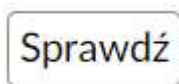
Każde zadanie znajduje się w osobnej zakładce. Kliknięcie zakładki z wybranym tematem umożliwia jego wyświetlenie.

1. Pompy ciepła 🟢
2. Pompy ciepła i ich parametry 🟡
3. Pytania ogólne dotyczące pomp ciepła 🔴

Przykładowy wygląd zakładek zawierających interaktywne materiały sprawdzające

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

Po rozwiązaniu zadania należy użyć przycisku „Sprawdź”.



Ikona sprawdzenia poprawności odpowiedzi

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

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

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



Ikona usunięcia wprowadzonych odpowiedzi

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

[Powrót do spisu treści](#)

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. Należy wpisać w prostokątne pole określoną literę, 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.



Widok na górną część słownika z polem filtrowania haseł słownika

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

[Powrót do spisu treści](#)

Przewodnik dla nauczyciela

[Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera szczegółowe informacje o celach i efektach kształcenia, które zapewnić ma e-materiał. Posiada informację o strukturze e-materiału i powiązaniach pomiędzy jego elementami, a także wskazówki, jak wykorzystać go w pracy dydaktycznej. Można tam równie 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 posiadają aktywne linki. Klikając na nie, można przejść do strony z danym multimedialnym.

[Powrót do spisu treści](#)

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 posiadają aktywne linki. Klikając na nie, można przejść do strony z danym multimedialnym.

[Powrót do spisu treści](#)

Netografia i bibliografia

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

[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 lub e-book. 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](#)