Temat nr 2,3 :

Zasady eksploatacji i obsługi maszyn i urządzeń energetycznych

Temat nr 4:

Podstawy diagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych

mgr inż. Alina Jeszke-Tymkowska
mail a.tymkowska@gmail.com

Literatura

1) Hermann Recknagel, Eberhard Sprenger , Ernst Schramek : „Kompendium wiedzy. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda,

2) Ryszard Tytko: „Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej”,

3) Albers Joachim „Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów”,

4) Halina Koczyk: „Ogrzewnictwo praktyczne”,

5) www.viessmann.pl,

6) Rozporządzenia dotyczące urządzeń energetycznych.

Przepisy regulujące zasady eksploatacji urządzeń energetycznych

1) Dz.U.2013.492 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI
z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z dnia 23 kwietnia 2013 r.)

2) Dz.U. 2012 poz. 1468 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu,

3) Dz.U.2003.89.828 ze zmianami **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 (Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r.),

4) Dz.U.2003.135.1269 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. z dnia 1 sierpnia 2003 r.)

Urządzenia energetyczne

urządzenia, instalacje i sieci, w rozumieniu przepisów prawa energetycznego, stosowane w technicznych procesach wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, dystrybucji, magazynowania oraz użytkowania paliw lub energii;

Instalacja energetyczna

należy przez to rozumieć urządzenia energetyczne z układami połączeń między nimi.

Pomieszczenie lub teren ruchu energetycznego

należy przez to rozumieć odpowiednio wydzielone pomieszczenie lub teren, bądź część pomieszczenia, lub terenu albo przestrzeni w budynkach lub poza budynkami, w których zainstalowane są urządzenia energetyczne dostępne tylko dla upoważnionych osób.

Miejsce pracy

należy przez to rozumieć odpowiednio przygotowane stanowisko pracy lub określoną strefę pracy w zakresie niezbędnym dla bezpiecznego wykonywania pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Instrukcja eksploatacji

należy przez to rozumieć zatwierdzoną przez pracodawcę instrukcję określającą procedury i zasady wykonywania czynności niezbędnych przy eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, opracowaną na podstawie odrębnych przepisów oraz dokumentacji producenta.

Świadectwo kwalifikacyjne

należy przez to rozumieć świadectwo stwierdzające spełnienie przez daną osobę odpowiednich wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pracy na stanowisku dozoru lub eksploatacji w ustalonym zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, kontrolno-pomiarowym, montażu dla określonych rodzajów urządzeń i instalacji energetycznych, uzyskane w trybie i na zasadach określonych w odrębnych przepisach.

Urządzenie ciśnieniowe

zbiorniki ciśnieniowe, rurociągi, osprzęt zabezpieczający i osprzęt ciśnieniowy, których najwyższe dopuszczalne ciśnienie przekracza 0,5 bara; urządzenia ciśnieniowe zawierają elementy zamocowane do części ciśnieniowych, takie jak: kołnierze, króćce, złączki, podpory, uchwyty transportowe;

Kocioł mały

kocioł parowy lub cieczowy o ciśnieniu dopuszczalnym Pd < 5 barów którego iloczyn ciśnienia dopuszczalnego Pd i pojemności całkowitej V jest nie większy niż 300 bar x litr;

Kocioł karłowaty

kocioł parowy o ciśnieniu dopuszczalnym Pd < 5 barów i o pojemności całkowitej nie większej niż 5 litrów;

Pracownik uprawniony

należy przez to rozumieć pracownika posiadającego sprawdzone i właściwe kwalifikacje w zakresie eksploatacji danego rodzaju urządzeń i instalacji energetycznych, potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

to: stan warunków i organizacji pracy oraz zachowań pracowników zapewniający wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy.

Każde urządzenie i instalacja energetyczna przed dopuszczeniem do eksploatacji powinny posiadać wymagany odrębnymi przepisami certyfikat na znak bezpieczeństwa,

albo posiadać deklarację zgodności z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi odrębnymi przepisami.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, na terenie przyszłych robót, należy rozpoznać i oznaczyć uzbrojenie podziemne, a w szczególności sieci:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,
- cieplne,
- gazowe,
- wodne i inne.

Urządzenia i instalacje energetyczne stwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Urządzenia i instalacje energetyczne powinny być eksploatowane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji.

Przed przystąpieniem do eksploatacji urządzenia ciśnieniowego eksploatujący pisemnie zgłasza urządzenie do organu właściwej jednostki dozoru technicznego, w celu uzyskania decyzji zezwalającej na jego eksploatację.

Eksploatację urządzeń ciśnieniowych prowadzi się zgodnie z ich przeznaczeniem, zasadami określonymi w rozporządzeniu oraz instrukcją eksploatacji, stosując odpowiednie środki bezpieczeństwa.

Urządzenia ciśnieniowe mogą być eksploatowane tylko wtedy, gdy ich stan techniczny nie budzi zastrzeżeń, osprzęt zabezpieczający i osprzęt ciśnieniowy są sprawne oraz nie zostały wyłączone z działania.

Instrukcję eksploatacji umieszcza się w pobliżu urządzenia ciśnieniowego, w miejscu dostępnym dla obsługującego urządzenie.

Instrukcja eksploatacji powinna zawierać co najmniej:

1) charakterystykę urządzeń energetycznych;
2) opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań;
3) zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami;
4) opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy;
5) zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia;
6) wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów;
7) wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy i przepisów przeciwpożarowych dla danej grupy urządzeń energetycznych, obiektów oraz wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją danego urządzenia;
8) identyfikację zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją danego urządzenia energetycznego;
9) organizację prac eksploatacyjnych;
10) wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego,

Otwarcie urządzenia ciśnieniowego może nastąpić dopiero po zamknięciu dopływu płynów ze wszystkich źródeł zasilania i po zrównaniu się ciśnienia wewnątrz urządzenia z ciśnieniem atmosferycznym oraz schłodzeniu cieczy do temperatury niższej niż temperatura wrzenia przy ciśnieniu atmosferycznym, przy czym najwyższą temperaturę płynu, w której może nastąpić otwarcie urządzenia, określa się w instrukcji eksploatacji.

Wejście do urządzeń ciśnieniowych, w których może nastąpić przekroczenie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy lub dopuszczalnej granicy niskich i wysokich temperatur, jest dopuszczalne po dokonaniu neutralizacji, przewietrzania i innych czynności gwarantujących bezpieczeństwo oraz po wystawieniu pisemnej zgody przez eksploatującego.

Eksploatujący urządzenie ciśnieniowe może dokonać wymiany:

1) manometrów i termometrów;
2) armatury zaporowej;
3) przyrządów cieczowskazowych;
4) zaworów redukcyjnych;
5) zaworów bezpieczeństwa;
6) urządzeń zasilających.

Urządzenie ciśnieniowe mogą obsługiwać osoby, które:

1) posiadają wymagane kwalifikacje dla poszczególnych stanowisk lub zawodów;

2) odbyły przeszkolenie w odpowiednim zakresie i wykazały się znajomością instrukcji eksploatacji, praktycznymi umiejętnościami obsługi urządzenia ciśnieniowego oraz znajomością przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dozorowi technicznemu podlegają między innymi:

1) urządzenia ciśnieniowe, w których znajdują się ciecze lub gazy pod ciśnieniem różnym od atmosferycznego:

a) kotły parowe o pojemności większej niż 2 dm^3, przeznaczone do wytwarzania pary z cieczy z użyciem ciepła uzyskiwanego z paliwa w wyniku reakcji egzotermicznej lub z energii elektrycznej,

b) kotły cieczowe o pojemności większej niż 2 dm^3, przeznaczone do podgrzewania cieczy bez zmiany jej stanu skupienia z użyciem ciepła uzyskiwanego z paliwa w wyniku reakcji egzotermicznej lub z energii elektrycznej, z wyjątkiem kotłów cieczowych w instalacjach systemu otwartego,

Dozorowi technicznemu podlegają między innymi:

c) zbiorniki stałe, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności jest większy niż 50 barów x dm^3, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara, przeznaczone do magazynowania cieczy lub gazów albo prowadzenia w nich procesów technologicznych, z wyjątkiem grzejników i nagrzewnic powietrza, zbiorników w instalacjach ziębniczych o iloczynie nadciśnienia i pojemności nie większym niż 300 barów x dm^3, zbiorników w instalacjach chłodniczych z rur o średnicy nie większej niż DN 25 z kolektorami i rozdzielaczami o pojemności każdego z nich nie większej niż 100 dm^3 i przekroju nie większym niż 2 dm^2 oraz zbiorników stanowiących obudowy urządzeń elektrycznych, przewodów energetycznych i telekomunikacyjnych,

Aby chronić prywatność użytkownika, program PowerPoint uniemożliwił automatyczne pobranie tego zewnętrznego obrazu. Aby pobrać i wyświetlić ten obraz, kliknij przycisk Opcje na pasku komunikatów, a następnie kliknij opcję Włącz zawartość zewnętrzną.

Instalacja urządzeń kotłowni wodnej poniżej 110 stopni: formy i terminy badań

Lp.	Rodzaj urządzenia		Forma dozoru	rewizja zewnętrzna	rewizja wewnętrzna	próba ciśnieniowa
1	2		3	4	5	6
Kotły cieczowe o TD ≤ + 110 °C						
1.	Kotły paleniskowe o mocy ≤ 70kW		uproszczony	-	-	-
2.	Elektryczne oraz gazowe pojemnościowe podgrzewacze wody użytkowej o TD < +110 °C i pojemności V ≤ 300 litrów		uproszczony	-	-	-
3.	Pozostałe		ograniczony	2 lata	-	-
Zbiorniki						
4.	Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła, dla których PD × V ≤ 300 bar × litr lub PD ≤ 0,7 bara		uproszczony	-	-	-
Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła o PD × V > 300 bar × litr i PD > 0,7 barów						
6.	Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą	+ 100 °C < TD ≤ +100 °C	ograniczony	2 lata	-	-
7.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V ≤ 500 litrów	uproszczony	-	-	-
8.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V > 500 litrów	ograniczony	3 lata		
9.	Wymienniki ciepła płytowe o temperaturze nośnika ciepła TD ≤+ 100 °C		uproszczony	-	-	-
14.	Naczynia wzbiorcze w instalacji centralnego ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej	przeponowe o PD < 8 barów i V< 1 000 litrów	ograniczony	4 lata	-	-
15.		przeponowe pozostałe	pełny	2 lata	-	-
16.		bezprzeponowe o temperaturze wody TD ≤ +110 °C	pełny	2 lata	6 lat	-
		bezprzeponowe pozostałe	pełny	1 rok	4 lata	8 lat

Zbiornik ciśnieniowy: formy i terminy badań

Lp.	Rodzaj urządzenia		Forma dozoru	Terminy badań		
				rewizja zewnętrzna	rewizja wewnętrzna	próba ciśnieniowa
1	2		3	4	5	6
Zbiorniki						
1.	Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła, dla których PD × V ≤ 300 bar × litr lub PD ≤ 0,7 bara		uproszczony	-	-	-
Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła o PD × V > 300 bar × litr i PD > 0,7 barów						
2.	Zbiorniki stałe użytkowane w blokach energetycznych		pełny	1 rok	4 lata	8 lat
3.	Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą	+ 100 °C < TD ≤ +100 °C	ograniczony	2 lata	-	-
4.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V ≤ 500 litrów	uproszczony	-	-	-
5.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V > 500 litrów	ograniczony	3 lata		
6.	Wymienniki ciepła płytowe o temperaturze nośnika ciepła TD ≤+ 100 °C		uproszczony	-	-	-
7.	Wymienniki ciepła płytowe o temperaturze nośnika ciepła TD >+ 100 °C		ograniczony	3 lata	-	-
8.	Zbiorniki w instalacjach ziębniczych		ograniczony	4 lata	-	-
9.	Zbiorniki hydroforowe o pojemności:	V ≤ 500 °C	uproszczony	-	-	-
10.		V > 500 °C	pełny	2 lata	10 lat	-
11.	Zbiorniki sprężonego powietrza wolno stojące:	PD x V ≤ 3 000 bar x litr	ograniczony	4 lata	-	-
12.		3 000 < PD x V ≤ 10 000 bar x litr	ograniczony	2 lata	-	-
13.		PD x V > 10 000 bar x litr	pełny	2 lata	6 lat	-

Zbiornik ciśnieniowy: formy i terminy badań

Lp.	Rodzaj urządzenia		Forma dozoru	Terminy badań		
				rewizja zewnętrzna	rewizja wewnętrzna	próba ciśnieniowa
1	2		3	4	5	6
18.	Naczynia wzbiorcze w instalacji centralnego ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej	przeponowe o PD < 8 barów i V< 1 000 litrów	ograniczony	4 lata	-	-
19.		przeponowe pozostałe	pełny	2 lata	-	-
20.		bezprzeponowe o temperaturze wody TD ≤ +110 °C	pełny	2 lata	6 lat	-
21.		bezprzeponowe pozostałe	pełny	1 rok	4 lata	8 lat
22.	Rozprężacze odmulin		pełny	2 lata	10 lat	-
23.	Odgazowywacze, zbiorniki wody zasilającej		pełny	2 lata	10 lat	-
24.	Zbiorniki – tanki do piwa		pełny	2 lata	10 lat	-
25.	Zbiorniki z wykładzinami		pełny	2 lata	6 lat	6 lat

Instalacja urządzeń węzła cieplnego: formy i terminy badań

Lp.	Rodzaj urządzenia		Forma dozoru	Terminy badań		
				rewizja zewnętrzna	rewizja wewnętrzna	próba ciśnieniowa
1	2		3	4	5	6
Zbiorniki						
1.	Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła, dla których PD × V ≤ 300 bar × litr lub PD ≤ 0,7 bara		uproszczony	-	-	-
Zbiorniki stałe, w tym wymienniki ciepła o PD × V > 300 bar × litr i PD > 0,7 barów						
2.	Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą	+ 100 °C < TD ≤ +100 °C	ograniczony	2 lata	-	-
3.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V ≤ 500 litrów	uproszczony	-	-	-
4.		TD ≤+ 100 °C i pojemność V > 500 litrów	ograniczony	3 lata		
4.	Wymienniki ciepła płytowe o temperaturze nośnika ciepła TD ≤+ 100 °C		uproszczony	-	-	-
6.	Naczynia wzbiorcze w instalacji centralnego ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej	przeponowe o PD < 8 barów i V< 1 000 litrów	ograniczony	4 lata	-	-
7.		przeponowe pozostałe	pełny	2 lata	-	-
8.		bezprzeponowe o temperaturze wody TD ≤ +110 °C	pełny	2 lata	6 lat	-
9.		bezprzeponowe pozostałe	pełny	1 rok	4 lata	8 lat
10.	Pozostałe		pełny	1 rok	3 lata	6 lat

Bezpieczna eksploatacja urządzeń zależy od:

- zapewnienia warunków organizacyjnych ze strony zakładu pracy,
- zatrudnienia pracowników posiadających zaświadczenia kwalifikacyjne, uprawniające do prowadzenia eksploatacji danego rodzaju urządzenia.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być

wyłączone z ruchu,

pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Oprócz spełnienia wymagań formalnych, na bezpieczną eksploatację urządzenia składają się następujące elementy:

- niezbędne doświadczenie zawodowe (praktyka pod nadzorem osoby o dużym doświadczeniu),

- znajomość schematu urządzenia (schemat cieplny), przebiegu przewodów na obiekcie, usytuowania zaworów, wyłączników, przełączników itp.

- znajomość połączeń obsługiwanego urządzenia z urządzeniami współpracującymi, w szczególności pod względem skutecznego ich odcięcia dla celów remontu, przeglądu itp.,

- znajomość rzeczywistych, charakterystycznych parametrów pracy urządzenia, mających wpływ na bezpieczeństwo pracy (np. ciśnienie, temperatura),

- znajomość występujących zagrożeń na eksploatowanym obiekcie, jakie występują w czasie normalnej eksploatacji urządzenia, jak również w sytuacjach awaryjnych,

- znajomość związków przyczynowo - skutkowych i zagrożeń dla obsługi, jakie mogą wystąpić w sytuacjach niestabilnej lub awaryjnej pracy urządzeń.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane **co najmniej przez dwie osoby**, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy.

Zabronione jest:

1) eksploatowanie urządzeń i instalacji energetycznych bez przewidzianych dla tych urządzeń i instalacji środków ochrony i zabezpieczeń,

2) dokonywanie zmian środków ochrony i zabezpieczeń przez osoby nieupoważnione,

3) używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane,

4) używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego

Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem.

Zabrania się w urządzeniach i instalacjach cieplnych:

1) sprawdzania obecności gazów za pomocą otwartego ognia,

2) wykonywania prac remontowych i konserwacyjnych rurociągów polegających na spawaniu, rozkręcaniu połączeń kołnierzowych, wymianie armatury, jeżeli znajdują się one pod ciśnieniem czynnika lub napełnione są gorącą wodą o temperaturze powyżej 50˚C,

3) rozkręcania złączy na rurociągach znajdujących się pod ciśnieniem czynnika,

4) odkopywania lub odkrywania preizolowanych rurociągów sieci cieplnych będących w stanie naprężeń wewnętrznych na odcinkach dłuższych niż dopuszczalne.

Jeśli wykonywanie prac eksploatacyjnych wymaga obecności pracowników wewnątrz urządzeń i instalacji cieplnych, a w szczególności wewnątrz:

- rurociągów,
- zbiorników,
- wymienników,
- zasobników,

konieczne jest zabezpieczenie remontowanego odcinka rurociągu lub urządzenia zaślepkami dostosowanymi do ciśnienia roboczego występującego w czasie pracy sieci lub urządzeń,
lub odcięcie dopływu czynnika przez **dwa** szczelne zawieradła z każdej strony.

Prace na czynnych urządzeniach i instalacjach energetycznych mogą być wykonywane na polecenie pisemne, ustne lub bez polecenia.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia **pisemnego**, przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających zdrowie i życie ludzkie.

Bez poleceń, dozwolone jest wykonywanie:

1) czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego,

2) zabezpieczenia urządzeń i instalacji przed zniszczeniem,

3) przez uprawnione i upoważnione osoby prac eksploatacyjnych określonych w instrukcjach.

Polecenie wykonania pracy powinno w szczególności określać:

1) zakres, rodzaj, miejsce i termin,

2) środki i warunki do bezpiecznego wykonania pracy,

3) liczbę pracowników skierowanych do pracy,

4) pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcję:

a) koordynującego lub dopuszczającego, przez podanie stanowiska służbowego lub imiennie,

b) kierownika robót, nadzorującego lub kierującego zespołem pracowników - imiennie,

5) planowane przerwy w czasie pracy.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,

b) 5,0 m – dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,

c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,

d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,

e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Osoby zajmujące się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji energetycznych mają obowiązek posiadania odpowiednich świadectw kwalifikacyjnych, które są wydawane przez komisje kwalifikacyjne.

Obowiązek ten został nałożony przez Ustawę z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy, Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r. ze zmianami) zawiera dokładne sprecyzowanie rodzajów prac, stanowisk oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych, przy eksploatacji których wymagane jest posiadanie kwalifikacji.

Na podstawie aktów prawnych osoby obsługujące urządzenia elektryczne na napięcie do 1 kV oraz urządzenia ciepłownicze o mocy ponad 50 kW muszą uzyskać **świadectwa kwalifikacyjne**.

Świadectwa te są dokumentem potwierdzającym posiadanie przez określoną osobę odpowiednich wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania danego rodzaju pracy na danym stanowisku.

Do stanowisk, na których niezbędne jest posiadanie uprawnień zaliczamy
1) stanowiska **eksploatacji -** do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym;

2) stanowiska **dozoru** - do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie określonym w pkt 1 oraz stanowiska pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

Rodzaje urządzeń, instalacji i sieci, przy eksploatacji których należy posiadać świadectwa kwalifikacyjne , dzielą sie na trzy grupy:

Grupa 1 - Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną

Grupa 2 - Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne,

Grupa 3 - Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe

Nie wymaga się potwierdzenia posiadania kwalifikacji w zakresie obsługi urządzeń i instalacji u użytkowników eksploatujących:

- urządzenia elektryczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV i mocy znamionowej nie wyższej niż **20 kW**, jeżeli w dokumentacji urządzenia określono zasady jego obsługi,

- urządzenia lub instalacje cieplne o mocy zainstalowanej nie wyższej niż **50 kW**.

RODZAJ URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI, PRZY KTÓRYCH EKSPLOATACJI JEST WYMAGANE POSIADANIE KWALIFIKACJI

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

1) urządzenia prądotwórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego;
2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;
4) zespoły prądotwórcze o mocy powyżej 50 kW;
5) urządzenie elektrotermiczne;
6) urządzenia do elektrolizy;
7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
8) elektryczna sieć trakcyjna;
9) elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym;
10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt 1-9;
11) urządzenia techniki wojskowej lub uzbrojenia;
12) urządzenia ratowniczo-gaśnicze i ochrony granic.

Grupa 2. Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne:

1) kotły parowe oraz wodne na paliwa stałe, płynne i gazowe, o mocy powyżej 50 kW, wraz z urządzeniami pomocniczymi;
2) sieci i instalacje cieplne wraz z urządzeniami pomocniczymi, o przesyle ciepła powyżej 50 kW;
3) turbiny parowe oraz wodne o mocy powyżej 50 kW, wraz z urządzeniami pomocniczymi;
4) przemysłowe urządzenia odbiorcze pary i gorącej wody, o mocy powyżej 50 kW;
5) urządzenia wentylacji, klimatyzacji i chłodnicze, o mocy powyżej 50 kW;
6) pompy, ssawy, wentylatory i dmuchawy, o mocy powyżej 50 kW;
7) sprężarki o mocy powyżej 20 kW oraz instalacje sprężonego powietrza i gazów technicznych;
8) urządzenia do składowania, magazynowania i rozładunku paliw, o pojemności składowania odpowiadającej masie ponad 100 Mg;
9) piece przemysłowe o mocy powyżej 50 kW;
10) aparatura kontrolno-pomiarowa i urządzenia automatycznej regulacji do urządzeń i instalacji wymienionych w pkt 1-9;
11) urządzenia techniki wojskowej lub uzbrojenia;
12) urządzenia ratowniczo-gaśnicze i ochrony granic.

Grupa 3. Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe:

1) urządzenia do produkcji paliw gazowych, generatory gazu;

2) urządzenia do przetwarzania i uzdatniania paliw gazowych, rozkładnie paliw gazowych, urządzenia przeróbki gazu ziemnego, oczyszczalnie gazu, rozprężalnie i rozlewnie gazu płynnego, odazotownie, mieszalnie;

3) urządzenia do magazynowania paliw gazowych;

4) sieci gazowe przesyłowe o ciśnieniu nie wyższym niż 0,5 MPa (gazociągi i punkty redukcyjne, stacje gazowe);

5) sieci gazowe rozdzielcze o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa (gazociągi, stacje gazowe, tłocznie gazu);

6) urządzenia i instalacje gazowe o ciśnieniu nie wyższym niż 5 kPa;

7) urządzenia i instalacje gazowe o ciśnieniu powyżej 5 kPa;

8) przemysłowe odbiorniki paliw gazowych o mocy powyżej 50 kW;

9) turbiny gazowe;

10) aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia sterowania do sieci, urządzeń i instalacji wymienionych w pkt 1-9.

Sieci ciepłownicze - eksploatacja

Aktualny stan techniczny systemu ciepłowniczego przesyłu dystrybucji można ocenić na podstawie wieku, zdolności przesyłowych oraz szczelności sieci cieplnych.
Sieć przewodów sieci cieplnej wykonana jest w trzech systemach:

- sieci preizolawane
- sieci kanałowe
- sieci napowietrzne

Sieć ciepłownicza wraz z uzbrojeniem powinna podlegać właściwej eksploatacji oraz bieżącej konserwacji .
Właściwa eksploatacja polega na utrzymywaniu w systemie ciepłowniczym odpowiednich parametrów pracy :

temperatura i ciśnienie.

Bieżąca konserwacja polega na ocenie stanu technicznego:

- rurociągów, stanu ich izolacji cieplnej,
- podpór ruchomych i stałych w komorach ciepłowniczych,
- komór ciepłowniczych, ze szczególnym uwzględnieniem stanu połączeń kołnierzowych, kompensatorów, armatury (zawory, zasuwy), aparatury kontrolno-pomiarowej,
- armatury odwadniającej i odpowietrzającej umieszczonej w komorach pomocniczych,
- wentylacji kanałów ciepłowniczych i komór.

Czynności zabronione przy eksploatacji sieci cieplnych:

- wykonywanie napraw rurociągów i armatury będących pod ciśnieniem,

– wykonywanie napraw rurociągów w przypadku braku możliwości trwałego odcięcia dopływu mediów do remontowanego odcinka przewodów (sieci),

– zawieszanie wciągników (elementów) na rurociągach do podnoszenia ciężarów,

– prowadzenie eksploatacji bez sprawnych przyrządów pomiarowych (do pomiaru istotnych dla danego urządzenia parametrów, np. temperatury, różnicy temperatur, ciśnienia, różnicy ciśnień, natężenia przepływu itp.),

– prowadzenie eksploatacji przy uszkodzonych podporach zawieszonych rurociągów,

Czynności zabronione przy eksploatacji sieci:

– eksploatacja urządzeń, których stan techniczny zagraża bezpieczeństwu obsługi i otoczenia, np. nieszczelności wymiennika ciepła, powodujące wypływ gorącej wody lub pary, uszkodzone zawieradła (zawory, zasuwy) uniemożliwiające odcięcie przepływu mediów,

– eksploatacja urządzeń przy niesprawnych zaworach bezpieczeństwa,

- w sieciach cieplnych podziemnych zabronione jest wchodzenie do komór ciepłowniczych bez uprzedniego zbadania na obecność gazów trujących i palnych,

– pozostawianie niezabezpieczonych wejść do kanałów, komór ciepłowniczych, luków montażowych,

Prace w kotłach oraz w komorach, kanałach i rurociągach sieci cieplnych nie powinny być wykonywane w temperaturze powyżej **40˚C.**

Pracodawca,w przypadku usuwania awarii przy urządzeniach, w temperaturze powyżej **40˚C**, jest obowiązany zapewnić :

1) napoje chłodzące i środki obniżające temperaturę powietrza otaczającego bezpośrednio pracownika,

2) środki ochrony indywidualnej,

3) przerwy w pracy i miejsce odpoczynku na zewnątrz pomieszczenia, ustalane indywidualnie w zależności od warunków i specyfiki pracy.

Urządzenia i instalacje pracujące z czynnikiem o temperaturze wyższej niż 60˚C powinny być wyposażone w izolację termiczną tak zaprojektowaną i utrzymaną, aby temperatura zewnętrzna na jej powierzchni w miejscach dostępnych nie przekraczała 60˚C.

Komory i kanały przechodnie podziemnych sieci cieplnych powinny być wyposażone w niezbędną ilość włazów odpowiednio rozmieszczonych i zaopatrzonych w sprawne pod względem technicznym drabiny lub klamry.

Prace remontowe przy sieciach cieplnych powinny być poprzedzone:

1) zapoznaniem pracowników z aktualną dokumentacją sieci,

2) uzgodnieniami z właścicielem lub użytkownikiem znajdujących się w pobliżu prowadzonych prac remontowych elementów uzbrojenia technicznego terenu - w przypadku sieci podziemnych.

Wejście do komór i kanałów sieci cieplnych powinno być poprzedzone kontrolą stężenia gazów i sprawdzeniem, czy wewnątrz znajduje się odpowiednia ilość tlenu w powietrzu.

Podczas prac w komorach sieci cieplnych co najmniej jedna osoby powinna być na zewnątrz komory dla zabezpieczenia osób pracujących wewnątrz.

Prace eksploatacyjne przy rurociągach i węzłach cieplnych należy wykonywać po:

1) odłączeniu odcinków remontowanych poprzez zamknięcie armatury odcinającej; gdy zachodzi potrzeba, zamknięcia należy dokonać z obydwu stron oraz od strony odgałęzień,

2) założeniu odpowiedniej zaślepki lub wymontowaniu części rurociągu, jeżeli niewystarczającym zabezpieczeniem jest zamknięcie armatury odcinającej z powodu jej nieszczelności,

3) zabezpieczeniu armatury odcinającej przed nieprzewidywalną zmianą położenia,

4) wygrodzeniu i oznakowaniu miejsc niebezpiecznych,

5) otwarciu w remontowanym odcinku armatury spustowej, odpowietrzającej i rozruchowej.

Węzły ciepłownicze - eksploatacja

Węzeł ciepłowniczy wraz z uzbrojeniem powinny podlegać właściwej eksploatacji oraz bieżącej konserwacji .

Właściwa eksploatacja polega na utrzymywaniu w systemie odpowiednich parametrów pracy :

temperatura i ciśnienie.

Do wykonania czynności eksploatacyjnych konieczne jest zapewnienie dostępu do wszystkich urządzeń wymagających regulacji, naprawy i konserwacji .

W razie gdy wymagany jest demontaż urządzeń lub armatury, w celu dokonania ich naprawy, takich jak wymienniki, zasobniki, kompensatory, zasuwy, naczynia wzbiorcze, należy zapewnić:

- możliwość wyniesienia ich na zewnątrz budynku,

- możliwość dostarczenia nowych urządzeń.

Bieżąca konserwacja polega na ocenie stanu technicznego:

- zaworów i ich dławic,
- odmulaczy,
- pomp i ich dławic,
- przyrządów kontrolno-pomiarowych,
- działania zaworów bezpieczeństwa.

Stalowe przewody i urządzenia znajdujące się w węźle ciepłowniczym są narażone na korozję.

Szybkość korodowania zależy od wilgotności i zanieczyszczenia chemicznego powietrza.

Powierzchnie metalowe chroni się przed korozją stosując powłoki ochronne o następujących właściwościach:

- dobra przyczepność : dokładne przyleganie do chronionej powierzchni, brak pęcherzy powietrznych, pęknięć oraz odprysków,
- szczelność – nieprzepuszczanie wody i powietrza,
- obojętność chemiczna, polegająca na niewchodzeniu w reakcję z ochranianą powierzchnią.

Malowana powierzchnia musi być czysta i sucha.

Farby nakłada się cienkimi warstwami, przy czym każda następną kładziemy dopiero po wyschnięciu poprzedniej.

Nakładamy 3 warstwy : 1 podkładową i 2 nawierzchniowe.

Do podstawowych prac wykonywanych przez służby eksploatacyjne należy:

- napełnianie wodą kotłów i instalacji c.o.,
- spuszczanie wody z kotłów i instalacji c.o.,
- czyszczenie kotłów,
- przygotowywanie kotłów i węzłów ciepłowniczych do rozruchu,
- przygotowywanie kotłów i węzłów ciepłowniczych do przerwy,
- odpowietrzanie instalacji.

Napełnianie wodą kotłów (węzłów ciepłowniczych) i instalacji c.o.

Napełniając instalację wodą, należy umożliwić wydostawanie się z niej powietrza znajdującego się w grzejnikach i przewodach.

W czasie napełniania instalacji wszystkie zawory muszą być otwarte.

Instalacja c.o. powinna być napełniana wodą uzdatnioną, tzn. pozbawioną rozpuszczonych substancji, które wytrącając się tworzą tzw. kamień kotłowy i przyspieszają korozję przewodów.

Napełnianie instalacji należy przerwać w momencie wypływu wody z naczynia wzbiorczego rurką sygnalizacyjną.

Zabronione jest uzupełnianie wody w kotle podczas jego pracy, ponieważ rozgrzane urządzenie może pęknąć.

Zimą, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada poniżej 0˚C, należy zwrócić baczną uwagę, aby woda nie zamarzła w czasie napełniania instalacji.

Spuszczanie wody z kotłów (węzłów ciepłowniczych) i instalacji c.o.

Wodę z kotłów (węzłów ciepłowniczych) i instalacji c.o. należy spuszczać tylko, jeśli jest to naprawdę konieczne.

Każde nieuzasadnione spuszczenie wody przyspiesza korozję wewnętrzną przewodów.

Wody o temperaturze powyżej 40˚C nie wolno odprowadzać bezpośrednio do kanalizacji.

Należy skierować ją do studzienki schładzającej znajdującej się w kotłowni i dopiero po przestygnięciu przepompować pompką ręczną do kanalizacji.

Przygotowywanie kotłów i węzłów ciepłowniczych do rozruchu

Przed rozpoczęciem palenia w kotłach należy dokonać ogólnego przeglądu stanu technicznego kotłów i instalacji, polegającego m.in. na sprawdzeniu:

- osprzętu kotła i instalacji,
- działania zaworów i przyrządów bezpieczeństwa,
- działania i szczelności pomp obiegowych,
- szczelności przewodów odprowadzających spaliny,
- stanu wody.

Przygotowywanie kotłów i instalacji c.o. do przerwy w ogrzewaniu w okresie letnim

Prace te polegają m.in. na:

- usunięciu popiołu i żużla z kotła i popielnika,
- oczyszczeniu rusztu i paleniska,
- wyczyszczeniu z sadzy i popiołu
- usunięciu żużla z kotłowni i uporządkowaniu składu paliwa,
- zabezpieczeniu przyrządów pomiarowych,
- usunięciu usterek i pomalowaniu miejsc skorodowanych,
- wytypowaniu i zaznaczeniu elementów przeznaczonych do wymiany w okresie letnim,
- zakonserwowaniu i pomalowaniu zaworów .

Przygotowywanie kotłów i instalacji c.o. do przerwy w ogrzewaniu w okresie letnim

W węzłach ciepłowniczych zakres czynności polega m.in. na:

- zamknięciu zaworów na zasileniu i powrocie,
- wyłączeniu pomp obiegowych,
- otworzeniu częściowo zaworu na przewodzie obiegowym sieci ciepłowniczej,
- usunięciu usterek i pomalowaniu skorodowanych miejsc,
- uzupełnieniu izolacji,
- wytypowaniu i zaznaczeniu elementów węzła i instalacji przeznaczonych do wymiany w okresie letnim.

Kotły i instalacje grzewcze - eksploatacja

Kontrola obowiązkowa kotłów i instalacji grzewczych

Prawo budowlane określa, że kotły w czasie ich użytkowana powinny być poddane przez właściciela lub zarządcę obowiązkowej kontroli okresowej, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego kotłów, z uwzględnieniem efektywności energetycznej oraz ich wielkości do potrzeb użytkowych.

www.viessmann.pl

Stałemu dozorowi powinny podlegać:

- urządzenia bezpieczeństwa,
- urządzenia regulacyjne,
- uszczelnienia,
- systemy odpowietrzeń.

www.viessmann.pl

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków poz. 1200 wprowadza zmiany od 01.03.2015.

Właściciel lub zarządca budynku jest zobowiązany poddać budynki kontroli:

1) okresowej, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego systemu ogrzewania, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz dostosowania ich mocy do potrzeb użytkowych:

a) co najmniej **raz na 5 lat** – dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej od **20 kW do 100 kW**,

b) co najmniej **raz na 2 lata** - dla kotłów opalanych **paliwem ciekłym lub stałym** o efektywnej nominalnej mocy cieplnej **ponad 100 kW**,

c) co najmniej **raz na 4 lata** - dla kotłów opalanych **gazem** o nominalnej mocy cieplnej **ponad 100 kW**.

2) okresowej, co najmniej **raz na 5 lat**, polegającej na ocenie efektywności energetycznej zastosowanych **urządzeń chłodniczych** o mocy chłodniczej nominalnej **większej niż 12 kW.**

System grzewczy (instalacja grzewcza) używany w przepisach jest to zespół urządzeń i instalacji kotłowni oraz instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zasilanych z tej kotłowni.

Przedmiotem kontroli systemu grzewczego jest ocena efektywności energetycznej i doboru wielkości kotłów, a także ocena parametrów instalacji w dostosowaniu do funkcji jaką ma ona spełniać.

Kontrolę stanu technicznego urządzeń *instalacji gazowych, instalacji elektrycznych i piorunochronowych* - przeprowadzają osoby które posiadające kwalifikacje dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych;
określone w rozporządzeniu 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 (Dz. U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 ze zmianami)

Kontrolę stanu technicznego instalacji gazowej powinny wykonywać osoby posiadające **świadectwo kwalifikacyjne** oraz **uprawnienia energetyczne.**

Przeglądy i konserwację

urządzeń gazowych powinno

się wykonywać przynajmniej **raz w roku**.

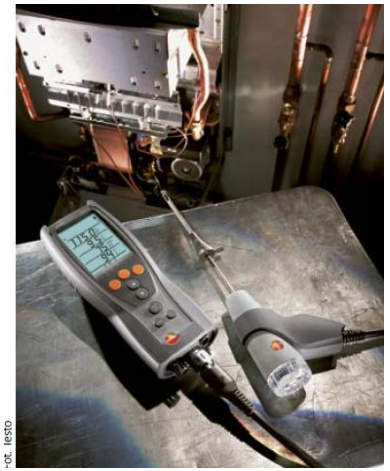
Coroczna kontrola kotłów grzewczych polega na:

- czyszczeniu kotła,
- sprawdzeniu uszczelnień,
- wykonaniu analizy wody,
- sprawdzeniu ciśnienia w zamkniętym naczyniu wzbiorczym,
- sprawdzeniu urządzeń bezpieczeństwa,
- kontroli palnika,
- ewentualnej wymianie dyszy,
- wyczyszczeniu filtrów wody i gazu,
- sprawdzeniu licznika godzin pracy oleju lub gazu.

www.viessmann.pl

Do kontroli spalin można zastosować elektroniczny analizator spalin z sondą trójzakresową, mierzącą równocześnie:

- temperaturę,
- zawartość CO_2,
- zawartość CO,
- zawartość O_2.



http://instalreporter.pl/

Aparat ten umożliwia również przeprowadzenie testu na zawartość sadzy, odczytanie procentowej straty kominowej, współczynnika nadmiaru powietrza i ciągu kominowego.

Straty kominowe określa się w oparciu o zawartość CO_2 wg równania:

$$q_s = (t_s - t_p)\left(\frac{A_1}{CO_2} + B\right)$$

t_s – temperatura spalin,

t_p – temperatura powietrza,

q_s – straty kominowe [%],

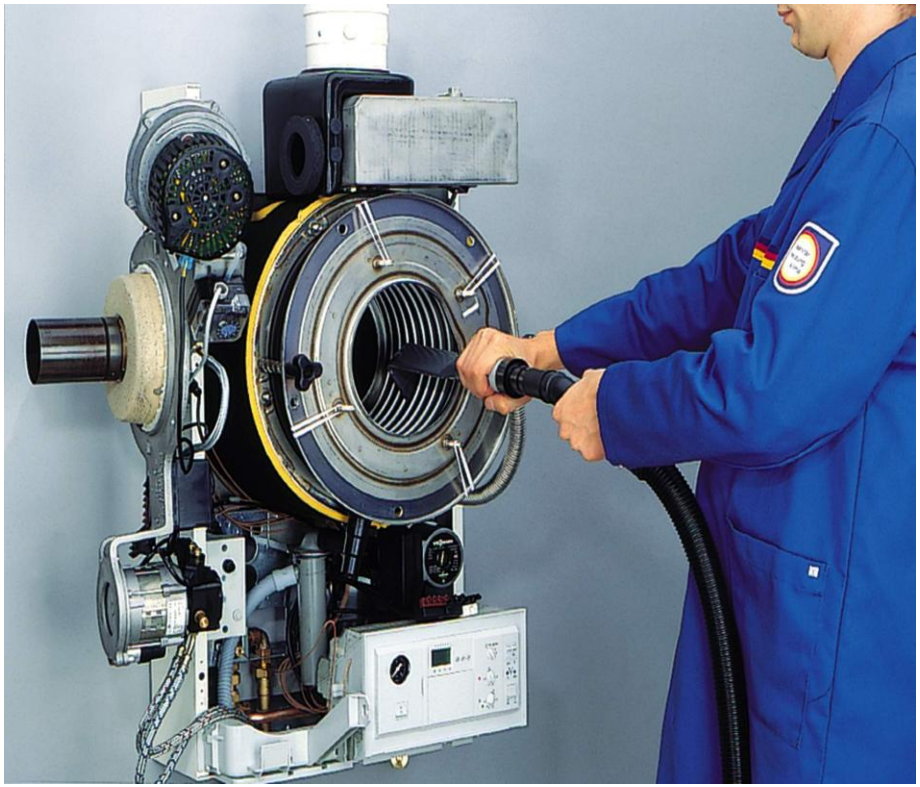
CO_2 – zmierzona zawartość CO_2 w spalinach [%].

fot. Testo

http://instalreporter.pl/

Współczynnik A_1 i B

Współczynnik	Olej opałowy	Gaz ziemny	Gaz płynny
A_1	0,50	0,37	0,42
B	0,007	0,009	0,008



www.viessmann.pl

Podczas regulacji i kontroli **kotła z palnikiem gazowym** należy sprawdzić następujące elementy i parametry:

- rodzaj gazu,
- ciśnienie gazu [kPa],
- ciśnienie gazu na dyszach [kPa],
- prąd jonizacji [mA],
- zawartość CO_2 w spalinach [%obj.],
- zawartość CO w spalinach [ppm],
- temperaturę spalin,
- straty kominowe [%],
- ciśnienie tłoczenia na końcu komina [kPa],
- ustawienie klapy powietrznej.

Przeglądy okresowe – palnik olejowy

- rodzaj dyszy, jej wydajność i stan techniczny,
- ciśnienie oleju w przewodzie tłocznym i ssawnym,
- poziom sadzy,
- zawartość CO_2 w spalinach [%obj.],
- zawartość CO w spalinach [ppm],
- temperatura spalin,
- straty kominowe [%],
- ciśnienie tłoczenia na końcu komina [kPa],
- ustawienie klapy powietrznej.
- moc kotła [kW]

W zakresie eksploatacji **grzejników** należy uwzględnić następujące uwagi:

- grzejniki miedziane, aluminiowe i osłony grzejników są mało odporne na uszkodzenia mechaniczne, nieostrożne obchodzenie się z nimi może spowodować uszkodzenie grzejnika lub rozszczelnienie instalacji,

- na grzejnikach osadza się kurz i pył, który należy regularnie odkurzać i umyć,

- grzejniki łazienkowe z grzałką muszą być zawsze wypełnione wodą, a woda w grzejniku musi się swobodnie rozszerzać. Nie wolno ich odcinać dwustronnie zaworami – niebezpieczeństwo rozsadzania,

- w pomieszczeniach o dużej wilgotności montować wyłącznie grzejniki ocynkowane,

- grzejniki powinny posiadać certyfikaty zgodności z normami lub aprobatami technicznymi.

Pompy powinny być montowane i eksploatowane zgodnie z instrukcją.

Pompy mogą być montowane w dowolnym położeniu, ale tak aby oś wirnika była zawsze w położeniu poziomym, a skrzynka zaciskowa silnika nie znajdowała się pod pompą.

Przed pompą i za nią montujemy zawory odcinające.

Na rurociągu ssawnym lub króćcu ssawnym montujemy filtr siatkowy lub odmulacz.

Instalacja, w której zamontowane są pompy powinna być właściwie odpowietrzona poprzez odpowietrzniki automatyczne.

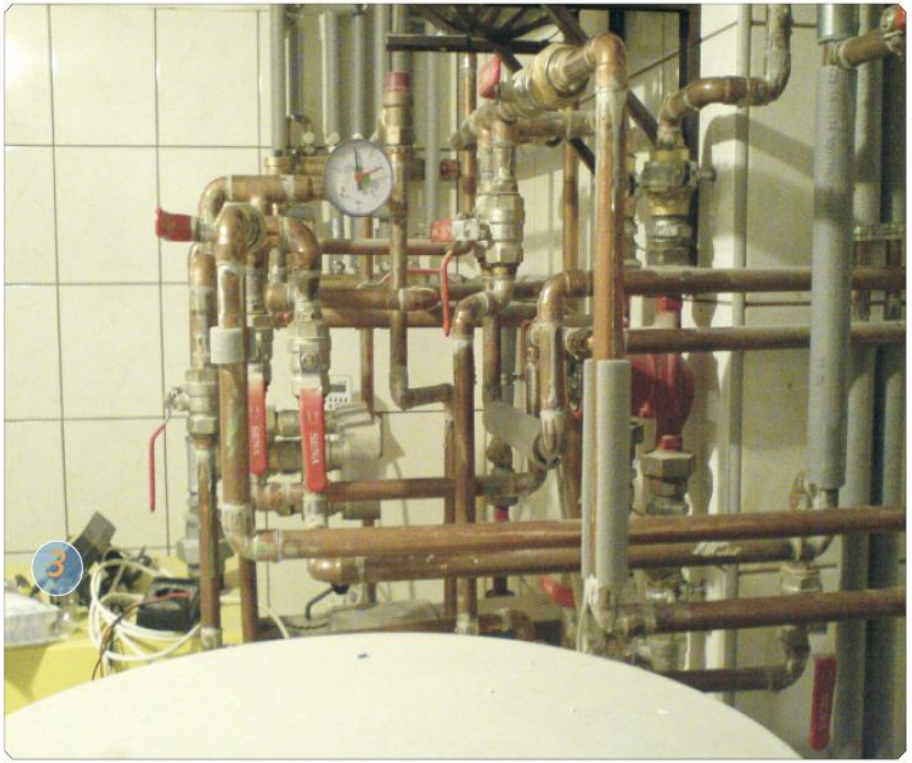
Prace eksploatacyjne wewnątrz urządzeń i instalacji służących do dostarczania oraz magazynowania paliw wymagające wyłączenia tych urządzeń i instalacji z ruchu należy wykonywać po:

- całkowitym odcięciu dopływu paliwa;
- zabezpieczeniu armatury lub urządzeń odcinających dopływ paliwa przed ich przypadkowym otwarciem;
- opróżnieniu urządzenia i instalacji z paliwa, jeżeli z przyczyn technologicznych lub bezpieczeństwa jest to wymagane;
- zamknięciu armatury i urządzeń odcinających odpływ paliwa i sprawdzeniu ich szczelności; w przypadku stwierdzenia nieszczelności - po doprowadzeniu do wyeliminowania tych nieszczelności;
- zastosowaniu określonych w instrukcjach środków ochronnych zabezpieczających przed wystąpieniem czynników mogących stwarzać zagrożenie dla osób wykonujących prace;
- oznaczeniu strefy pracy oraz armatury lub urządzeń odcinających dopływ paliwa znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Prace eksploatacyjne przy instalacjach cieplnych wymagające wyłączenia tych instalacji z ruchu należy wykonywać po:

- odłączeniu odcinków instalacji, na których mają być prowadzone prace, poprzez zamknięcie armatury lub urządzeń odcinających dopływ czynnika grzewczego;
- zabezpieczeniu armatury lub urządzeń odcinających dopływ czynnika grzewczego przed przypadkowym otwarciem;
- rozprężeniu, odwodnieniu i wychłodzeniu instalacji, jeżeli wymaga tego technologia prac;
- sprawdzeniu szczelności armatury lub urządzeń odcinających dopływ czynnika grzewczego;
- oznaczeniu strefy pracy oraz armatury lub urządzeń odcinających dopływ czynnika grzewczego znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Brak możliwości przeprowadzenia właściwej eksploatacji



3

2

3

3

5

6

1

Urządzenia energetyki odnawialnej - eksploatacja

Systemy solarne i ogniwa słoneczne są wyjątkowo bezawaryjnymi urządzeniami. Ich konserwacja w dużej mierze obejmuje podstawowe prace, takie jak bieżące sprzątanie - czyszczenie płyt, ogniw, usuwanie brudu i liści.

Zimą szczególnie ważne jest by na bieżąco wywozić śnieg zalegający na, lub w obrębie urządzenia.

Należy pamiętać, by prace, szczególnie latem wykonywać w godzinach porannych, pozwoli to uniknąć pracy przy nagrzanych kolektorach.

Przy kolektorach, za pomocą specjalnych pasków należy dokonywać kontroli poziomu pH płynu, jeżeli spadnie on poniżej 7,5 należy wymienić mieszankę.

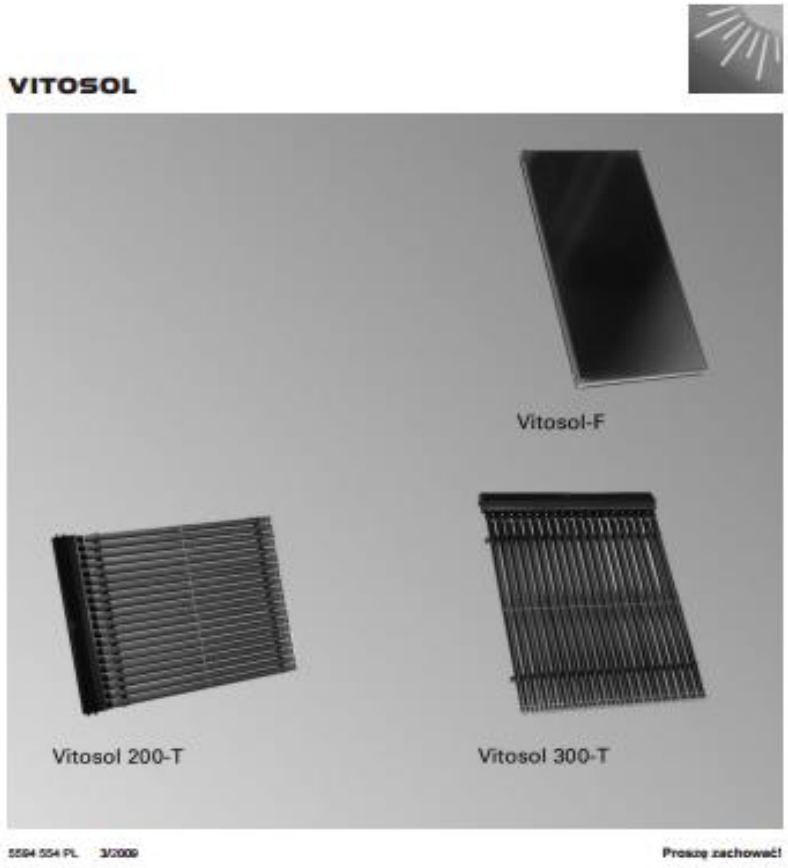
Zwróć uwagę również na utrzymywaniu stałego ciśnienia przepływu.

Przy eksploatacji kolektorów i ogniw najważniejsze są okresowe przeglądy techniczne.

Należy podjąć działania zabezpieczające przed mrozem i korozją, dokonać przeglądu wszystkich ogniw i elementów instalacji, sprawdzić czy działają one prawidłowo i ewentualnie dokonać ich wymiany lub naprawy.

http://www.globenergia.pl/

Po zakończeniu prac, instalator powinien przekazać klientowi instrukcję montażu oraz przedstawić w sposób zrozumiały zasadę działania i wskazówki niezbędne do prawidłowej obsługi instalacji solarnej, fotowoltaicznej, pomp ciepła itp.



Urządzenia są montowane zazwyczaj na większych wysokościach, więc przy regularnej konserwacji kolektorów lub ogniw należy zachować wszelkie środki ostrożności i przestrzegać podstawowych zasad BHP.

Kolektory pracują przy bardzo wysokich temperaturach, dlatego wszelkie prace przy nich powinny być wykonywane rano, gdy ogniwa nie zdążyły się nagrzać.

Wymiana płynów, kolektorów i wszystkie prace związane ze specjalistyczną konserwacją, ze względu na wysokie temperatury, duże ciśnienie w przewodach, czy napięcie elektryczne, wszelkie specjalistyczne zabiegi konserwacyjne powinny być wykonywane przez specjalistów.

Urządzenia energetyki odnawialnej - eksploatacja

Szczególną uwagę należy zwrócić na bezwzględne przestrzeganie przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w czasie:

- montażu;
- eksploatacji;
- oględzin;
- przeglądów;
- konserwacji i remontów.

W czasie w/w prac należy stosować narzędzia, urządzenia, sprzęt ochronny zgodnie z przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

Udzielanie pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym

Każda osoba, pracująca przy urządzeniach elektrycznych, powinna znać;
- zasady bezpiecznego korzystania z prądu;
- działanie prądu na organizm ludzki:
- skutki obrażeń wywołanych prądem elektrycznym;
- sposoby odłączania porażonego od źródła prądu;
- zasady udzielania pierwszej pomocy.

Osoby przystępujące do pracy przy urządzeniach elektrycznych muszą posiadać uprawnienia w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Eksploatacja – ogniwa fotowoltaiczne

- każdy instalator powinien posiadać aktualne zaświadczenie stwierdzające ukończenie przeszkolenia w zakresie BHP;

- przy pracy na wysokości powyżej 1,0 m, wymagane jest aktualne zaświadczenia dopuszczające instalatora do pracy na wysokości (występują dwa rodzaje badań – do 3,0 m i powyżej 3,0 m);

- podczas prac na wysokości teren pod miejscem wykonywania prac musi być właściwie oznaczony i zabezpieczony;

- przy montażu i demontażu modułu fotowoltaicznego urządzenia podporowe, zabezpieczające i drabinę należy stawiać na twardym podłożu i położeniu zapewniającym bezpieczeństwo obsłudze;

Eksploatacja – ogniwa fotowoltaiczne

- należy stosować wyłącznie drabiny i urządzenia podporowe oraz zabezpieczające o określonej nośności i wytrzymałości, posiadające aktualne atesty i dopuszczenia, a w przypadku urządzeń mechanicznych, obsługiwanych przez pracowników mających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia,

- w przypadku używania drabin i urządzeń podporowych stosować się do instrukcji ich obsługi.

Eksploatacja

[inspektorbhp.blog.pl]

Eksploatacja – ogniwa fotowoltaiczne – ochrona p.poż

Osoby montujące i eksploatujące urządzenia elektryczne i fotowolaiczne powinny znać i przestrzegać przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej.

Obiekty, w których zamontowane są moduły fotowoltaiczne powinny być wyposażone w środki i sprzęt gaśniczy.

Obsługa winna wiedzieć jak postępować w razie pożaru, gasić urządzenia elektroenergetyczne i obiekty budowlane; prawidłowo korzystać ze środków i sprzętu gaśniczego oraz podejmować działania, które zapobiegną powstawaniu i rozprzestrzeniania pożaru.

Eksploatacja – kolektory słoneczne

Podczas przekazania instalacji należy pouczyć inwestora, co do następujących zagadnień:

- regularna kontrola ciśnienia w obiegu solarnym,
- właściwa wartość wynosi 2,5 bara;
- regularna kontrola obwodu próżniowego (kolektora płaskiego próżniowego), właściwa wartość powinna wynosić 1,0 – 0,8 bara.

W razie odstępstw od tych norm należy powiadomić firmę, która wykonała instalację urządzeń.

Serwisant winien dokonać przeglądu instalacji i usunąć usterkę.

Eksploatacja – kolektory słoneczne

Przegląd instalacji

Corocznie wykonywany przegląd powinien obejmować:

- test uruchomienia całego systemu solarnego za pomocą ręcznego sterowania regulatorem;
- prawidłowość mocowania urządzeń instalacji;
- kontrolę szczelności instalacji;
- kontrolę próżni (w kolektorach próżniowych płaskich);
- sprawdzenie wielkości ciśnienia roboczego;
- sprawdzenie stanu płynu solarnego na podstawie jego koloru, gęstości, ilości;
- dokonanie pomiaru pH (>7)
- ewentualnie dokonanie wymiany płynu solarnego lub uzupełnienia;

Eksploatacja – kolektory słoneczne

Przegląd instalacji

- kontrolę położenia i zamocowania kolektora na dachu;

- generalną kontrolę funkcjonowania instalacji obiegu c.w.u.;

- kontrolę poprawności działania zaworu bezpieczeństwa, naczynia wzbiorczego;

- połączenia elektryczne do regulatora i pompy, test czujnika temperatury na wyświetlaczu kontrolera i kontrola poprawności działania;

- sprawdzenie połączeń lutowanych, stan rur, kształtek, izolacji, zaworów, połączeń skręcanych.

Eksploatacja – kolektory słoneczne

Wszystkie wyniki testów instalacji powinny być zgodne z parametrami określonymi w warunkach gwarancji i potwierdzone w protokole.

Protokół przeglądu, powinien zostać wypełniony i podpisany przez dokonującego kontroli, a następnie przekazany użytkownikowi urządzenia.

www.viessmann.pl

Temat nr 4:

Podstawy diagnostyki maszyn i urządzeń energetycznych

Ocena pracy wszelkich urządzeń technicznych, w tym źródeł użytkowej energii cieplnej, polega na badaniu, w jakim stopniu urządzenia wykonały zadania na nie nałożone.

Narzędziem do przeprowadzenia takiej oceny jest bilans energetyczny.

Stopniem jakości wypełnienia nałożonego zadania przez badane urządzenie jest sprawność energetyczna wskazująca na ilość użytecznie wykonanej energii w stosunku do ilości pierwotnej energii wniesionej do urządzenia poprzez paliwo.

Jeżeli układ jest eksploatowany i konserwowany w sposób prawidłowy mniej jest awarii i jednocześnie uzyskujemy lepsze efekty pracy urządzeń energetycznych.

Awarie sieci cieplnych

Awarie jakie mają miejsce w systemach ciepłowniczych w 90% wynikają z powstania nieszczelności w rurociągu ciepłowniczym na skutek korozji.
Awarie występują głównie na sieciach napowietrznych i kanałowych lub przyłączach cieplnych.

Awarie występujące na sieciach napowietrznych i kanałowych są najczęściej skutkiem dewastacji, zmniejszona grubość ścianki spowodowana latami eksploatacji również jest powodem powstawania pęknięć.

Nieszczelności powstające na przyłączach cieplnych, często są powodem źle wykonanego przejścia przewodu przez ścianę fundamentową.

Wycieki można zaobserwować głównie na zaworach i zasuwach oraz miejscach połączeń przewodów.

Ponadnormatywne ubytki wody są przyczyną awarii sieci , węzłów cieplnych lub wewnętrznych instalacji u odbiorców, nielegalny pobór wody sieciowej , uszkodzenie wymienników ciepłej wody u odbiorców.

Do najbardziej typowych awarii występujących w sieciach i urządzeniach cieplnych należą:

- pęknięcia przewodu,
- pęknięcia spawów,
- pękanie armatury,
- uszkodzenia kompensatorów dławicowych,
- uszkodzenie punktu stałego,
- odpadnięcie przewodu z podpór,
- zapadanie kanałów,
- ponadnormatywne ubytki wody sieciowej,
- uderzenia hydrauliczne,
- wzrost ciśnienia powyżej dopuszczalnego.

Awarie węzłów cieplnych

Awarie jakie mają miejsce w węzłach ciepłowniczych wynikają z powstania nieszczelności w rurociągu na skutek korozji , nieszczelności armatury, niewłaściwej konserwacji urządzeń.

Do najbardziej typowych awarii występujących w węzłach cieplnych należą:

- zapowietrzenia instalacji odbiorcy,
- odparowanie wody w instalacji odbiorcy,
- zamarznięcie instalacji odbiorcy,
- pęknięcia spawów,
- pękanie armatury,

Wady i uszkodzenia instalacji oraz sposoby ich usuwania

Do najczęściej spotykanych wad eksploatacji należy **niedogrzewanie pomieszczeń.**

Przyczyną niedogrzewania pomieszczeń może być m.in.:

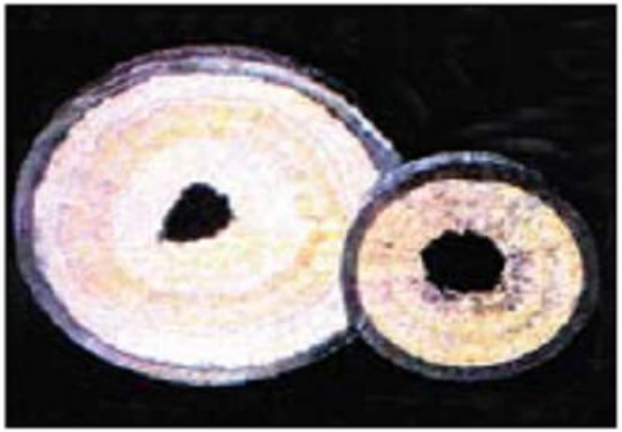
- niedostateczna wydajność źródła ciepła,
- niedostateczna powierzchnia grzejników,
- rozregulowanie hydrauliczne instalacji,
- zanieczyszczenie instalacji,
- zapowietrzenie instalacji,
- niedostateczne napełnienie wodą instalacji,
- wadliwy montaż przewodów - gałązek grzejnikowych,
- zła praca pomp obiegowych,
- nieszczelność stolarki okiennej i zła izolacyjność przegród budowlanych.

Do najczęściej spotykanych **uszkodzeń instalacji c.o.** należą:

- pęknięcie członów kotłów żeliwnych,
- pęknięcie kotłów stalowych,
- korozja wężownicy wymiennika ciepła,
- uszkodzenie przewodów, grzejników i zaworów.

Głównymi przyczynami korozji są:

- tlen zawarty w wodzie powodujący korozję tlenową;
- chlorki i siarczany zawarte w wodzie, zwiększające jej agresywność;
- bakterie beztlenowe występujące w wodzie wytwarzające siarczki, które mogą spowodować perforację ścianek rur stalowych;
- bezpośrednie połączenia różnych metali (stali, miedzi, aluminium, mosiądzu) ulegające w wodzie korozji elektrochemicznej polegającej na rozpuszczaniu i wypłukaniu metalu mniej szlachetnego.



Zjawiska korozyjne i wytrącanie się (odkładanie) kamienia kotłowego powodują:

- zmniejszenie efektywności cieplnej urządzeń (kotły i grzejniki);
- zarastanie przewodów - zmniejszenie ich powierzchni przekroju wywołujące większe straty ciśnienia i ograniczenie przepływów, perforację i pękanie przewodów oraz zakłócenia w działaniu urządzeń automatycznej regulacji.

Obecność powietrza w instalacji c.o. może być spowodowana:

- zbyt gwałtownym napełnianiem instalacji,
- wydzieleniem powietrza z wody spowodowanym zmniejszeniem rozpuszczalności powietrza w wodzie wywołanym wzrostem temperatury,
- napływem powietrza w miejsce ubytków wody spowodowanych wyciekami,
- wnikaniem powietrza do instalacji przez nieszczelności połączeń lub materiałów w miejscach występowania podciśnienia.

Najczęściej występujące zakłócenia w pracy pomp obiegowych:

a) jeżeli pompa nie pracuje przy włączonym zasilaniu elektrycznym to należy:

- sprawdzić czy napięcie zasilania odpowiada wartości podanej na tabliczce znamionowej, w razie potrzeby sprawdzić stan bezpieczników w instalacji zasilającej,
- odkręcić śruby w głowicy pompy i sprawdzić za pomocą wkrętaka czy wał obraca się lekko,
- sprawdzić nastawę zabezpieczenia przeciążeniowego silnika oraz temperaturę powietrza otaczającego.

b) Jeżeli pompa pracuje hałaśliwie to należy sprawdzić nastawę prędkości i w razie potrzeby przełączyć na min.,

c) W przypadku kawitacji spowodowanej zbyt niskim ciśnieniem czynnika w króćcu ssawnym należy zwiększyć ciśnienie w instalacji (poniżej dopuszczalnego), obniżyć temperaturę wody w instalacji.

Prawidłowa i bezawaryjna praca instalacji c.o. jest możliwa, gdy istnieć będzie:

- zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia, na skutek podgrzewania wody w źródle ciepła,
- zapewnienie możliwości ciągłego i skutecznego odpowietrzania instalacji,
- pełna szczelność instalacji,
- ograniczenie wysokości podnoszenia pompy przy spadku jej wydajności, spowodowanej przymykaniem zaworów termostatycznych.

Każda instalacja c.o. pracująca w systemie zamkniętym musi być wyposażona w urządzenia do automatycznego **usuwania powietrza** z układu.

Zadaniem układu odpowietrzającego jest:

- usuwanie powietrza z instalacji w okresie napełniania, rozruchu i eksploatacji,
- doprowadzenia powietrza do instalacji podczas opróżniania z wody.

www.flamco.pl

Podstawy diagnostyki instalacji solarnych

Kolektory słoneczne przez cały rok muszą sprostać skrajnym warunkom pogodowym.
Latem wzmożona emisja promieni słonecznych naraża je na drastycznie wysokie temperatury. Zagrożenie stanowią również silne opady gradu czy kwaśne deszcze.

Najczęstszą przyczyną awarii jest przegrzanie instalacji solarnej, spowodowane brakiem odbioru zaabsorbowanego ciepła (np. podczas nieobecności użytkowników).

Www.fachowyinstalator.pl

Lp.	Opis	Przyczyny, postępowanie
1	Wysoka temperatura kolektora oraz niska wody w zbiorniku po dłuższym czasie oczekiwania	Sprawdzić przepływ czynnika solarnego, gdyż: – pompa obiegowa nie pracuje – zapowietrzona instalacja – zbyt niski poziom lub brak płynu solarnego
2	Często osiągana maksymalna temperatura wody w zbiorniku	– zmniejszyć powierzchnię kolektorów – zmienić zbiornik na większy lub dostawić drugi w kaskadzie – włączyć schładzanie nocne lub zrzut awaryjny wody – dokonywać systematycznych rozbiorów wody
3	Wypływ czynnika z zaworu bezpieczeństwa	– za niska wartość ciśnienia otwarcia zaworu – za mała objętość naczynia przeponowego – za duże ciśnienie początkowe naczynia przeponowego – uszkodzony zawór bezpieczeństwa
4	Płyn solarny zamarza powyżej deklarowanej temperatury krystalizacji	– uszkodzony płyn solarny – przegrzany – zbyt małe stężenie – rozwodniony, np. przez uzupełnianie instalacji wodą
5	Słyszalne stukanie w instalacji podczas napełniania	– rozgrzane kolektory, za niska temperatura czynnika, sprawdzić pracę instalacji
6	Kolektory zaparowane rano, para znika	– duża wilgotność powietrza – konwekcja naturalna w kolektorze
7	Kolektory słoneczne zaparowane ciągle, nie znika para	– zawilgocona izolacja z wełny mineralnej, kolektor do wymiany

Źródło [2]

Umiarkowane niedowymiarowanie instalacji solarnej jest o wiele mniejszym błędem, niż jej przewymiarowanie.

Droższa instalacja będzie amortyzować się dłużej, nadmiar ciepłej wody nie daje żadnych oszczędności, dodatkowo pojawią się problemy wynikające ze zbyt dużej ilości pozyskanego ciepła, a więc koszty będące skutkiem konieczności wychładzania kolektorów nocą oraz awarii, które są nieuniknione w sytuacji przewymiarowania systemu.

Powszechnym błędem popełnianym na etapie projektowania lub zakupów jest też **złe dobranie pojemności zasobnika c.w.u. do powierzchni kolektorów**.

Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Jeśli zasobnik będzie za mały, pojawią się problemy z odbiorem ciepła.

Jeśli go przewymiarujemy, to będzie nieustannie niedogrzany, co z kolei sprawi, że zbyt często uruchamiać się będzie kocioł wspomagający solary lub grzałka elektryczna, oczywiście ze stratą dla efektywności całego systemu.

Przyczyną niewłaściwej efektywności bądź wysokiej awaryjności instalacji solarnych są takie błędy, jak:

•za duża lub za mała średnica przewodów solarnych;

•złe zaizolowanie przewodów bądź zastosowanie materiałów nieodpornych na wysoką temperaturę lub działanie zwierząt (ptaki);

•zamieniony kierunek przepływu w kolektorach;

•przeponowe naczynie wzbiorcze o zbyt małej pojemności;

•błędne ustawienie ciśnienia systemowego i brak kontroli wstępnej naczynia wzbiorczego;

•nieprzepłukanie obiegu solarnego po zainstalowaniu, a przed napełnieniem czynnikiem grzewczym (roztworem glikolu w wodzie), złe odpowietrzenie instalacji;

•nieprawidłowy montaż czujnika temperatury w kolektorze;

•niewłaściwe nastawy sterownika układu solarnego.

Bardzo ważne dla prawidłowego systemu solarnego jest też jego **właściwe odpowietrzenie**. Instalatorzy ograniczają się na ogół do montażu odpowietrznika w najwyższym punkcie instalacji, czyli przy kolektorach. Warto wiedzieć, że ma to być albo odpowietrznik ręczny, albo automatyczny, ale zabezpieczony zaworem zamykanym po zakończeniu procesu uruchamiania instalacji.

Pozostawienie otwartego odpowietrznika automatycznego przy kolektorach grozi tym, że podczas eksploatacji (wcale niekoniecznie tylko w razie przegrzania) odpowietrznikiem będzie wydostawało się nie powietrze, ale odparowany czynnik grzewczy (będący mieszaniną glikolu i zwykłej wody). W sytuacji przegrzania kolektorów, nad dachem domu może zaś pojawić się prawdziwy pióropusz z pary!

Odpowietrznik przy kolektorach nie powinien być jednak jedynym zabezpieczeniem przed powietrzem w instalacji solarnej. Ponieważ wypełniona jest ona glikolowym czynnikiem grzewczym, odpowietrza się znacznie dłużej niż układy wypełnione wodą.

Dlatego wysoce zalecane jest zamontowanie na dole, w kotłowni, separatora powietrza lub odpowietrznika automatycznego wyposażonego w zawór odcinający.

Bardzo ważnym zagadnieniem w instalacjach pozyskujących energię cieplną jest zadbanie o prawidłową izolację cieplną.

Nie wolno dopuszczać do sytuacji, w której energia cieplna pozyskana określonym dużym kosztem, była tracona bezpowrotnie w wyniku zastosowania niewłaściwej izolacji cieplnej

Izolacja cieplna nieprzystosowana do instalacji solarnych.

Www.fachowyinstalator.pl

Wykonywanie samowolnych przeróbek konstrukcji mocujących może się zakończyć się tragicznie

Www.fachowyinstalator.pl

Dziękuję za uwagę

Zapraszam na kolejny wykład

mgr inż. Alina Jeszke-Tymkowska

e-mail: a.tymkowska@gmail.com