



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**„Szkolenia Chłodnicze”
Firma „KOSOWSKI”
Dział szkoleń**

Ul. Św. Rocha 23 , 27-215 Wąchock

Lepsza ochrona warstwy ozonowej i klimatu

W dniu 10 lipca 2015 r. weszła w życie ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz. U. z dnia 25 czerwca 2015 r. poz. 881). Ustawa zawiera regulacje odnoszące się do personelu i przedsiębiorstw prowadzących działalność w zakresie produkcji i usług związanych ze stosowaniem szwo oraz f-gazów. Przepisy regulują również działania związane z obrotem nimi oraz produktami, urządzeniami, gaśnicami i systemami zawierającymi te substancje i gazy lub od nich uzależnionymi.

Przepisy ustawy:

- ustanawiają krajowy system certyfikacji w zakresie szwo i f-gazów;
- określają system sprawozdawczości dotyczącej stosowania tych substancji i gazów;
- definiują działania kontrolne wykonywane przez organy Inspekcji Ochrony Środowiska oraz organy Państwowej Straży Pożarnej (PSP);
- określają zasady finansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej działań wyspecjalizowanej jednostki, utworzenia systemów gromadzenia danych, szkolenia pracowników PSP, zakupu sprzętu do identyfikacji i poboru próbek oraz działań dotyczących unieszkodliwiania szwo i f-gazów;
- wprowadzają kary za nieprzestrzeganie przepisów, które wymierzał będzie wojewódzki inspektor ochrony środowiska albo właściwy organ PSP.

Ustawa wchodzi w życie 10 lipca br., z wyjątkiem przepisów odnoszących się do:

- przyjmowania dostaw, obowiązku posiadania certyfikatu dla personelu i certyfikatu dla przedsiębiorców, wymogu posiadania przez personel zaświadczenia o odbytych szkoleniach oraz części przepisów wprowadzających administracyjne kary pieniężne, które wejdą w życie po upływie 3 miesięcy od dnia ogłoszenia,
- obowiązku prowadzenia dokumentacji przez operatorów urządzeń i systemów oraz również części przepisów w zakresie administracyjnych kar pieniężnych, które wejdą w życie po upływie 6 miesięcy od dnia ogłoszenia.

Przepisy ustawy z dnia 15 maja 2015 r. uchylają ustawę z 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową.

Wyjaśnienia niektórych pojęć :

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP, z ang. *global warming potential*) – wskaźnik służący do ilościowej oceny wpływu danej substancji na efekt cieplarniany. Porównuje ilość ciepła zatrzymanego przez określoną masę gazu do ilości ciepła zatrzymanego przez podobną masę dwutlenku węgla. GWP jest przeliczany dla określonego przedziału czasu, zwykle 20, 100 lub 500 lat. GWP dla dwutlenku węgla wynosi z definicji 1.

Dla przykładu GWP metanu dla czasu 20 lat wynosi 86, co oznacza, że w przypadku gdy takie same masy metanu i dwutlenku węgla byłyby wprowadzone do atmosfery, w ciągu następnych 20 lat metan zatrzymałby 86 razy więcej ciepła niż dwutlenek węgla. Do związków o dużym GWP należą freony, np. dla freonu R-12 (CFC-12) wynosi on 10 600.

Wartość współczynnika GWP zależy od:

- stopnia absorpcji promieniowania podczerwonego przez daną substancję chemiczną,
- czasu życia danej substancji chemicznej w atmosferze.

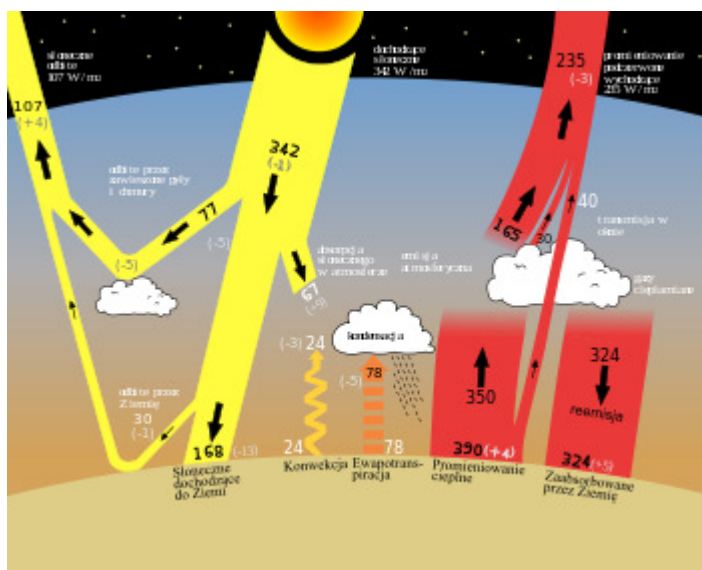
ODP (ekologia)

ODP – akronim od ang. *Ozone Depletion Potential*, czyli **Potencjał niszczenia warstwy ozonowej** – wskaźnik utworzony w celu ilościowej oceny wpływu poszczególnych substancji na warstwę ozonową. Został odniesiony do czynnika R11 uznanego za wartość jednostkową (ODP=1). Poszczególne wartości podanego wskaźnika dla wybranych substancji kontrolowanych, zostały podane w Protokole Montrealskim, w załączniku E normy PN – EN 378-1^[1], a także w Monitorze Polskim z 2004 roku nr 4 poz. 65 (dane z Protokołu Montrealskiego)

F-Gazy to:

Fluorowane gazy cieplarniane (HFC, PFC oraz SF₆) są to substancje chemiczne zawierające w swojej cząsteczce fluor oraz odznaczające się wysokim lub bardzo wysokim współczynnikiem ocieplenia globalnego (GWP).

Efekt cieplarniany



Ryc. 1. Uproszczony bilans energetyczny Ziemi (na podstawie pracy Kiehl i Trenberth (1997))^[1]

Efekt cieplarniany – zjawisko podwyższenia temperatury planety powodowane obecnością gazów cieplarnianych w atmosferze. Zmiany powodujące wzrost roli efektu cieplarnianego mogą być jedną z przyczyn globalnego ocieplenia.

Ciało niebieskie pozbawione atmosfery (np. Księżyc) pochłania i emituje promieniowanie bezpośrednio ze swojej powierzchni. Atmosfera zaburza ten proces wymiany ciepła, głównie poprzez ograniczenie ilości energii cieplnej wypromieniowywanej z powierzchni planety i dolnych warstw jej atmosfery bezpośrednio w przestrzeń kosmiczną. Proces ten jest wywołany przez gazy cieplarniane, pyły i aerozole zawieszony w atmosferze^[2]. W opisie zjawiska uwzględnia się też wszystkie inne procesy zachodzące w atmosferze, jak i na powierzchni planety, odpowiedzialne za przepływ energii z gwiazdy macierzystej, a także przenoszące energię z planety w przestrzeń kosmiczną. W Układzie Słonecznym występowanie efektu cieplarnianego stwierdzono na Ziemi, Marsie, Wenus oraz na księżycu Saturna – Tytanie.

Choć efekt cieplarniany może zachodzić na wszystkich planetach posiadających atmosferę, dalsza część artykułu dotyczy tego zjawiska przede wszystkim w odniesieniu do Ziemi.

Możliwość kumulacji ciepła pochodzącego z promieniowania słonecznego na Ziemi jako pierwszy rozpatrywał Jean Baptiste Joseph Fourier w 1824. Później zjawisko badane było również między innymi przez Svante Arrheniusa w 1896. Termin "efekt cieplarniany" wywodzi się z podobieństwa do przemian cieplnych zachodzących w szklarni (niekiedy używa się określenia – "efekt szklarniowy"^[3]).

Na Ziemi termin "efekt cieplarniany" odnosi się zarówno do podwyższenia temperatury, związanego z czynnikami naturalnymi, jak i do zmiany tego efektu, wywołanego emisją gazów cieplarnianych wskutek działalności człowieka. W potocznym rozumieniu efekt naturalny jest często pomijany, zwracana jest natomiast uwaga na wzrost temperatury Ziemi

w ciągu ostatniego stulecia, zwany globalnym ociepleniem. Efekt cieplarniany (naturalny), jest zjawiskiem korzystnym dla kształtowania warunków życia na Ziemi. Szacuje się, że podnosi on temperaturę powierzchni o 20 – 34 °C. Średnia temperatura naszej planety wynosi 14 – 15 °C. Gdyby efekt cieplarniany nie występował, przeciętna temperatura Ziemi wynosiłaby ok. –19 °C

Azot (N, łac. *nitrogenium*) – pierwiastek chemiczny o liczbie atomowej 7, niemetal z grupy 15 (azotowców) układu okresowego. Stabilnymi izotopami azotu są ^{14}N i ^{15}N . Azot w stanie wolnym występuje w postaci dwuatomowej cząsteczki N_2 . W cząsteczce tej dwa atomy tego pierwiastka są połączone ze sobą wiązaniem potrójnym. Azot jest podstawowym składnikiem powietrza (78,09% objętości), a jego zawartość w litosferze Ziemi wynosi 50 ppm^[6]. Wchodzi w skład wielu związków, takich jak: amoniak, kwas azotowy, azotyny oraz wielu ważnych związków organicznych (kwasy nukleinowe, białka, alkaloidy i wiele innych). Azot w fazie stałej występuje w sześciu odmianach alotropowych nazwanych od kolejnych liter greckich (α , β , γ , δ , ϵ , ζ). Najnowsze badania wykazują prawdopodobne istnienie kolejnych dwóch odmian (η , θ).

Pierwiastek został odkryty w 1772 roku przez Daniela Rutherforda.

Freony (CFC, od ang. *chlorofluorocarbon*) – grupa chloro- i fluoropochodnych węglowodorów alifatycznych. Słowo *Freon* jest zarejestrowanym znakiem handlowym należącym do koncernu DuPont. Freony uznano powszechnie w latach 90. XX wieku za szkodliwe dla środowiska. Uważa się, że ich emisja do środowiska jest jedną z głównych przyczyn zanikania warstwy ozonowej w atmosferze ziemskiej. Przed tym odkryciem freony były masowo stosowane jako ciecze robocze w chłodziarkach, gaz nośny w aerozolowych kosmetykach oraz do produkcji spienionych polimerów.

W latach 90. opublikowano badania dowodzące, że emisja freonów do atmosfery powoduje niszczenie warstwy ozonowej. Obserwacje zmniejszonego poziomu ozonu nie budziły dyskusji. Wątpliwości skupiły się na powiązaniu freonów z tym zjawiskiem. Niektórzy naukowcy^[kto?] twierdzili, że niszczenie ozonu mogą powodować ogólne zmiany zachodzące w klimacie Ziemi. Mimo pewnych wątpliwości większość krajów przystąpiła do Konwencji Wiedeńskiej w sprawie ochrony warstwy ozonowej oraz Protokołu Montrealskiego, gdyż dowody na szkodliwe działanie freonów były dobrze udokumentowane. Największe gospodarki świata zgodziły się na zamrożenie produkcji freonów na poziomie z roku 1986. Aktualnie istnieje szereg badań, prowadzonych przez niezależne ośrodki naukowe, potwierdzających szkodliwość działania freonów i wskazujących na ich kumulację w atmosferze, ze względu na ich trwałość.

Wynalazcą freonu był Thomas Midgley. Najpopularniejszym freonem stał się R-12 czyli dichlorodifluorometan, CCl_2F_2 . Freony są nietoksyczne i niepalne. W temperaturze pokojowej i ciśnieniu atmosferycznym są gazami. W instalacjach chłodniczych freony występują w fazie ciekłej i gazowej. Freony łatwo ulatniają się do atmosfery z nieszczelnych instalacji, bez pozostawiania widocznych śladów wycieku, co powoduje, że nieszczelności takie trudno jest wykryć, o ile nie towarzyszy im wyciek oleju obecnego zazwyczaj w układzie.

Obecnie głównym następcą freonu R 12 jako cieczy chłodniczej jest R 134a (nazwy handlowe Suva 134a; Solkane 134a; Genetron 134a). Freony to związki fluoru, chloru i węgla, R 134a

jest fluorowanym węglowodorem zawierającym niepodstawione atomy wodoru (nie zawiera chloru). Jego wzór sumaryczny to CH_2FCF_3 . Nazwa chemiczna to 1,1,1,2-tetrafluoroetan.

Nazwy wybranych freonów i innych związków chłodniczych			
Oznaczenia		Nazwa angielska	Nazwa polska
R-11	CFC-11	trichlorofluoromethane	trichlorofluorometan
R-12	CFC-12	dichlorodifluoromethane	dichlorodifluorometan
R-13	CFC-13	chlorotrifluoromethane	chlorotrifluorometan
R-22	HCFC-22	chlorodifluoromethane	chlorodifluorometan
R-23	HFC-23	trifluoromethane	trifluorometan
R-113	CFC-113	trichlorotrifluoroethane	trichlorotrifluoroetan
R-114	CFC-114	1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroethane	1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroetan
R-115	CFC-115	1-Chloro-1,1,2,2,2-pentafluoroethane	1-chloro-1,1,2,2,2-pentafluoroetan
R-116	CFC-116	hexafluoroethane	heksafluoroetan
R-134a	HFC-134a	1,1,1,2-tetrafluoroethane	1,1,1,2-tetrafluoroetan
R-227ea	HFC-227ea	1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane	1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropan

Ozon (stgr. *ὄζον* [ódzōn] – pachnący^[6]), **tritlen** (O_3) – alotropowa odmiana tlenu składająca się z trójatomowych cząsteczek^[7].

Posiada silne własności aseptyczne i toksyczne. Stosowany jest przy dezynfekcji wody oraz pełni ważną rolę w pochłanianiu części nadfioletu dochodzącego ze Słońca do Ziemi.

Chłodnictwo

Chłodnictwo – dział techniki zajmujący się odprowadzaniem ciepła ze środowiska chłodzonego w celu uzyskania i utrzymania temperatur niższych od temperatury otoczenia.

Najwcześniej poznanymi substancjami chłodniczymi były lód i śnieg. Już pięć tysięcy lat temu stosowano je w Chinach do chłodzenia napojów. Również Chińczycy przywozili z gór bloki lodu, które przechowywali aż do lata. Wikingowie pod koniec zimy zakopywali (na terenie domostw) żywność razem z lodem, natomiast Rzymianie transportowali z gór śnieg, który umieszczali w izolowanych słomą dołach tworząc w ten sposób prymitywne lodówki. Metoda ta była stosowana jeszcze w XVIII wieku w Anglii. W Egipcie oraz Indiach używano porowatych glinianych naczyń, w których efekt chłodzenia uzyskiwano dzięki odparowaniu części zawartości. Ten efekt wykorzystywali również Persowie, którzy zwiększali intensywność parowania przez nadmuch powietrza. Zimna woda płynęła w kanałach pod podłogą chłodząc wnętrze pałacu.

Odkrycie mikroorganizmów (pleśni, bakterii), a następnie wpływu temperatury na prędkość ich namnażania spowodowało wzrost zainteresowania chłodzeniem, jako sposobem konserwowania żywności. Jednak technika chłodnicza zaczęła rozwijać się gwałtownie dopiero w XIX wieku w trakcie rewolucji przemysłowej. Obecnie efekt chłodzenia uzyskujemy dzięki specjalnie budowanym urządzeniom chłodniczym.

Zastosowanie chłodnictwa

Najważniejszym obszarem zastosowań chłodnictwa jest utrwalanie, przechowywanie i transport łatwo psujących się artykułów spożywczych. Przeciwnieństwie do konserwowania przy pomocy wysokich temperatur technika chłodnicza pozwala zachować produkty w pierwotnym stanie świeżości, bez zmiany smaku, koloru, czy zawartości witamin.

Niektóre obszary zastosowań techniki chłodniczej

Temperatura [°C]	Obszar zastosowań
-10 do 25	<ul style="list-style-type: none">• produkcja i przechowywanie żywności• transport chłodniczy• urządzenia klimatyzacyjne (ochładzanie i osuszanie powietrza)• pompy ciepła• obiekty sportowe (sztuczne lodowiska, skocznie)
-50 do -10	<ul style="list-style-type: none">• zamrażanie żywności dla przechowalnictwa• liofilizacja (suszenie sublimacyjne)• skraplanie propanu i butanu
-180 do -50	<ul style="list-style-type: none">• produkcja suchego lodu• kriobiologia i kriomedycyna (przechowywanie tkanek, operacji mózgu)
-270 do -180	<ul style="list-style-type: none">• skraplanie powietrza, tlenu, argonu, neonu, wodoru, helu

	<ul style="list-style-type: none"> • lotnictwo i kosmonautyka • kriofizyka (nadprzewodnictwo, nadpłynność)
ok. -273	<ul style="list-style-type: none"> • zero absolutne • badania fizyczne (budowa materii)

Sposoby uzyskiwania obniżonych temperatur

topnienie – przejście ze stanu stałego w ciekły

Ciepło potrzebne do przeprowadzenia tego procesu pobierane jest z otoczenia (środowiska chłodzonego). Przykładem jest lód wodny, który był wykorzystywany od tysięcy lat w lodówkach już przez ludzi pierwotnych;

sublimacja – przejście ze stanu stałego w gazowy

Temperatura i ciepło sublimacji zależą od ciśnienia. W technice najczęściej wykorzystywany jest zestalony dwutlenek węgla – suchy lód;

parowanie – przejście ze stanu ciekłego w gazowy (parę)

Często realizowane jako wrzenie, czyli intensywne parowanie w całej objętości.

Temperatura i ciepło parowania zależą od ciśnienia. Wraz ze spadkiem ciśnienia obniża się temperatura parowania. Zjawisko to wykorzystywane jest w urządzeniach chłodniczych sprężarkowych, strumienicowych i absorpcyjnych;

efekt Joule'a Thomsona (nie mylić ze zjawiskiem Thomsona i ciepłem Joule'a)

Ekspansja gazu za pomocą dławienia izentalpowego. W przemianie tej nie wykonuje się pracy zewnętrznej, a ciśnienie obniża się bardzo szybko, tak że podczas procesu nie ma wymiany ciepła z otoczeniem. To zjawisko wykorzystywane jest w używanych powszechnie sprężarkowych urządzeniach chłodniczych;

rozprężanie gazów

Ekspansja sprężonego gazu połączona z wykonaniem pracy zewnętrznej powoduje obniżenie temperatury. Zjawisko to jest wykorzystywane w powietrznych urządzeniach chłodniczych oraz w urządzeniach do skraplania gazów;

efekt Peltiera

Powstawanie różnicy temperatur pod wpływem przepływu prądu elektrycznego przez złącze złożone z dwóch różnych materiałów;

efekt Ranque'a – Hilscha

Zjawisko polegające na ziębieniu wirowym uzyskiwanym w tzw. rurze wirowej. Stosowane do zasilania laboratoryjnych komór chłodniczych, przyrządów hipotermicznych, klimatyzatorów indywidualnych (np. skafandry chroniące przed wpływem wysokich temperatur oraz ciśnień);

zjawisko desorpcji

w czasie desorpcji (np. uwalniania gazu przez ciecz) z otoczenia pobierane jest ciepło. Proces ten może być realizowany zarówno w małych urządzeniach (domowe chłodziarki absorpcyjne, pompy ciepła), jak i w dużych urządzeniach chłodniczych o wydajności sięgającej 1000 kW. Bywa używany w urządzeniach laboratoryjnych do otrzymywania temperatur w zakresie pomiędzy temperaturami ciekłego wodoru i ciekłego helu (bez skraplania helu);

efekt magnetokaloryczny

Rozmagnesowanie ciał paramagnetycznych wcześniej poddanych działaniu silnego pola magnetycznego, co jest połączone ze spadkiem temperatury.

thermoakustyka

w wyniku działania fali akustycznej na specjalnie skonstruowanym wymienniku-stosie wytwarza się gradient temperatury

Klimatyzacja

Klimatyzacja – proces wymiany powietrza w pomieszczeniu, mający na celu utrzymywanie zadanych warunków klimatycznych, czyli odpowiedniego zakresu temperatur i wilgotności powietrza, zapewniających dogodne warunki do pracy i funkcjonowania człowieka (warunki komfortu) lub optymalne warunki dla określonego procesu przemysłowego (np. w przemyśle elektronicznym).

W języku potocznym mianem *klimatyzacji* określa się błędnie *proces chłodzenia* (np. samochód osobowy z *klimatyzacją*).

Spis treści

- 1 Czynniki chłodzące
- 2 Podstawowe zagadnienia
- 3 Obowiązujące w Polsce akty prawne
- 4 Zobacz też
- 5 Przypisy
- 6 Bibliografia

Czynniki chłodzące

Początkowo jako czynnik chłodzący stosowano od XIX wieku do lat 1920. dwutlenek węgla. Został on wyparty przez czynniki z grupy fluoryzowanych węglowodorów, które mogły być stosowane przy niższym ciśnieniu roboczym w układzie chłodzącym. Po wycofaniu fluorowęglowodorów stosowano czynnik R12 (dichlorodifluorometan), który miał dobre właściwości termodynamiczne i wolno ulatniał się z układu chłodzącego. Jako szkodliwy dla warstwy ozonowej został zgodnie z podpisanym w 1987 roku Protokołem Montrealskim wycofany z użytku. W następnych latach stosowany był czynnik R134a (tetrafluoroetan) o dobrych właściwościach termodynamicznych, jest on jednak gazem cieplarnianym o bardzo wysokim indeksie GWP (1300). W związku z tym w Stanach Zjednoczonych i Japonii producenci zostali zobowiązani do bardziej wydajnym układów chłodzących, co zmniejszy zużycie czynnika. W Europie samochody od 2011 roku miały być wyposażone w układy klimatyzacji, w których czynnik R134a miał zostać zastąpiony nowym, o indeksie GWP niższym niż 150. Koncerny motoryzacyjne zwlekały z wprowadzeniem nowych regulacji, ostatecznie weszły one w życie w 2014 roku. W Europie stosowane są czynniki HFO1234yf (tetrafluoropropen: zbliżona charakterystyka termodynamiczna, indeks GWP=4) lub R744 (dwutlenek węgla, indeks GWP=1)^[1].

Podstawowe zagadnienia

- **Warunki komfortu**

Komfort cieplny – zespół cech mikroklimatu, który powoduje dobre samopoczucie człowieka.

Odczucia termiczne człowieka odnoszą się głównie do równowagi cieplnej całego ciała. Na równowagę tę wpływa: aktywność człowieka, odzież jaką ma na sobie, jak również parametry otoczenia: temperatura powietrza, średnia temperatura promieniowania, prędkość przepływu powietrza i wilgotność względna. Na podstawie badań prof. Ole Fanger'a opracowano normę ISO wg której wrażenia cieplne ciała ludzkiego przewiduje się za pomocą wskaźników PMV i PPD.

Z doświadczeń inżynierów klimatyzacji wynika, że optymalne warunki dla ludzi wykonujących lekką pracę (np. praca biurowa) występują przy jednoczesnym spełnieniu następujących parametrów powietrza wewnętrznego:

- temperatura: lato 23 – 26 °C; zima 20 – 24 °C

- wilgotność względna: 40 – 60% (max 35 – 65%)

- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi: 0,2 – 0,5 m/s

Nie zachowanie któregokolwiek z tych parametrów może powodować u ludzi odczucie duszności, parności lub przeciągu. W zależności jednak od aktywności i odzieży człowieka, przyjmuje się różne zakresy parametrów powietrza wewnętrznego. Oprócz odczuć termicznych, równie istotnym elementem komfortu jest przebywanie w czystym powietrzu o odpowiedniej zawartości tlenu.

- **Mikroklimat technologiczny**

Proces technologiczny może również wymagać zapewnienia odpowiedniego mikroklimatu. Oprócz jednak określenia optymalnych parametrów powietrza wewnętrznego, ważnym elementem jest tu utrzymanie założonych tolerancji wahań temperatury i wilgotności względnej czy prędkości powietrza.

Nierzadko również proces technologiczny wymaga utrzymania odpowiedniej czystości powietrza (mechanicznej, chemicznej, mikrobiologicznej).

- **Warunki zewnętrzne**

Instalacja klimatyzacji musi być przygotowana do zapewnienia wymaganych przez użytkownika warunków wewnętrznych w każdych warunkach meteorologicznych. Na podstawie badań sporządzono tablice z obliczeniowymi parametrami zewnętrznymi takimi jak: temperatura, wilgotność powietrza, wietrzność i nasłonecznienie.

Dane takie publikuje m.in. US The Department of Energy na stronie weather data – są to informacje z 6 kontynentów i ponad 100 krajów na świecie.

Na terenie Polski parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego określa norma PN-76/B-03420. Niestety została ona opracowana na podstawie danych meteorologicznych z lat 1920-1960, co nie jest adekwatne do obecnych warunków pogodowych. Przyjmowanie entalpii zewnętrznej (temperatura +wilgotność) wymaga obecnie zupełnie innego podejścia, opartego na określeniu czasu dotrzymania parametrów w pomieszczeniach przez 95% w skali roku lub 10 lat. Takie nowe podejście pokazuje nowa norma PN-EN15251 w załączniku G. Jednak nowe podejście wymaga stworzenia narzędzi komputerowych weryfikujących dane meteorologiczne z określonego okresu lat wstecz. Dodatkowo dla różnych obiektów wymagany poziom dotrzymania warunków termiczno-wilgotnościowych jest różny. W przypadku

mieszkań wystarczy 95%, natomiast dla strategicznej serwerowni potrzeba zagwarantować 100% i uwzględnić temperatury ekstremalne, co wiąże się z poniesieniem dużo wyższych nakładów inwestycyjnych.

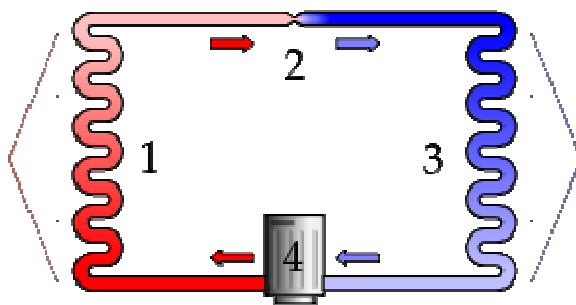
- **Parametry techniczne – sprawność**

Sprawność urządzeń chłodzących i grzewczych określają dwa podstawowe wskaźniki wyrażane w W / W

EER (ang. Energy Efficiency Ratio) – Współczynnik wydajności chłodniczej – wyrażający stosunek mocy chłodniczej do mocy pobranej przez sprężarkę urządzenia chłodniczego

COP (ang. Coefficient Of Performance) – Współczynnik wydajności energetycznej – wyrażający stosunek mocy grzewczej do mocy pobranej przez urządzenie grzewcze
Miejsce na czerpnię powietrza powinno znajdować się od strony północnej lub wschodniej budynku na wysokości minimum 3 m nad poziomem terenu.

Pompa ciepła



Schemat prostej sprężarkowej pompy ciepła 1) skraplacz, 2) zawór dławiący (lub kapilara), 3) parownik, 4) sprężarka.

Pompa ciepła jest maszyną cieplną wymuszającą przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Proces ten przebiega wbrew naturalnemu kierunkowi przepływu ciepła i zachodzi dzięki dostarczonej z zewnątrz energii mechanicznej (w pompach ciepła sprężarkowych) lub energii cieplnej (w pompach absorpcyjnych).

Pompy ciepła najczęściej mają zastosowanie w:

- gospodarstwach domowych (chłodziarki, zamrażarki),
- przetwórstwie spożywczym (chłodnie, zamrażalnie, fabryki lodu),
- klimatyzacji pomieszczeń (chłodzenie pomieszczeń),
- chłodnictwie,
- ogrzewaniu pomieszczeń ciepłem pobieranym z otoczenia (z gruntu, zbiorników wodnych lub powietrza).
- podgrzewaniu wody użytkowej

W chłodziarkach i zamrażarkach ciepło jest "wypompowywane" z przechowywanych produktów (co obniża ich temperaturę) a oddawane do pomieszczenia, w którym stoi lodówka lub zamrażarka. Pompa ciepła zastosowana do ogrzewania pomieszczeń "wypompowuje"

ciepło z otoczenia o niskiej temperaturze (z gruntu lub powietrza na zewnątrz budynku) i po podniesieniu temperatury czynnika roboczego oddaje ciepło do ogrzewanego pomieszczenia.

Źródło : Wikipedia.

Wykrywanie nieszczelności w klimatyzacji

Opublikował Michał Kuciński dn. 13 Marca 2013r. o godz. 10:03

Częstą, jeśli nie najczęstszą, przyczyną niskiej wydajności klimatyzacji są nieszczelności w obiegu czynnika chłodniczego. Istnieją różne metody wykrywania przecieków. Nie każda jest zgodna z obowiązującymi europejskimi przepisami. Poniżej przedstawiamy zalety i wady kilku wybranych metod.



Jednym z większych wyzwań przy serwisowaniu klimatyzacji jest niewątpliwie szybkie i dokładne lokalizowanie miejsc wycieków czynnika. Istnieje pięć głównych wymagań dotyczących metoda badania szczelności układów klimatyzacji samochodach. Na pierwszym miejscu jest stawiana zgodność z dyrektywami unijnymi (2006/40/WE i 307/2008/WE). Dyrektywa określa maksymalny dopuszczalny ubytek czynnika chłodniczego z samochodowych układów klimatyzacji. Tym samym nie można napełniać mocno nieszczelnej klimatyzacji w celu wykrycia przecieków, na przykład za pomocą środka kontrastowego i lampy UV lub elektronicznego detektora nieszczelności. Obie te metody powoli wychodzą w niektórych państwa Unii z użycia, chociaż ich stosowanie w Polsce nie jest jeszcze zabronione.

DYREKTYWA 2006/40/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY
z dnia 17maja 2006r. dotycząca emisji z systemów klimatyzacji w pojazdach silnikowych

Artykuł 6, ustęp 3:

„Zakłady usługowe oferujące usługi serwisowe i naprawcze systemów klimatyzacji mogą dopiero wówczas napełnić fluorowanymi gazami klimatyzację, z której wyciekła odbiegająca od normy ilość czynnika chłodniczego, gdy została zakończona niezbędna naprawa.”

Oznacza to, że warsztat nie może napełnić gazem R134a pustej, uszkodzonej klimatyzacji w celu zlokalizowania w niej nieszczelności.

Wykrywanie z użyciem środka pieniacego

Jest to najprostsza i najczęściej stosowana metoda w serwisach. Polega na naniesieniu łatwo pieniacego się środka, np. wody z mydłem lub specjalnego środka w sprayu, na wszystkie przyłącza i przewody z zewnątrz. Na nieszczelnych miejscach tworzy się piana. Zaletą tej metody są niskie koszty materiałowe. Wadą, że nie daje dobrych rezultatów przy powolnych (małych) wyciekach. Ponadto warunkiem jej stosowania jest występowanie jeszcze resztek ciśnienia w układzie. W innym przypadku trzeba ciśnienie wprowadzić z zewnątrz. Metoda daje dobrą skuteczność dopiero wtedy, gdy podczas badania pokryjemy środkiem całą powierzchnię obiegu czynnika. W praktyce oznacza to dużą pracochłonność, przy czym trudna dostępność do niektórych miejsc (parownika i jego przyłączy) nie da w efekcie pełnej skuteczności poszukiwań wycieków.

Metoda z wykorzystaniem lampy UV



Do lokalizacji wycieków stosuje się lampę UV (pracującą w ultrafiolecie), którą oświetla się poszczególne elementy klimatyzacji po wprowadzeniu w układ środka fluorescencyjnego. Miejsca wycieków świecą na jasnożółto lub jasnozielono. Najbardziej poręczna jest lampa zasilana z baterii, o niedużych wymiarach. Trzeba jednak zwrócić uwagę na jej moc świetlną. Im intensywniejsze jest oświetlenie, tym silniejszy jest efekt fluorescencji. Podczas pracy z lampą UV należy pamiętać o założeniu ochronnych okularów, które zabezpieczą przed szkodliwym dla oczu promieniowaniem ultrafioletowym. Środek kontrastowy wprowadza się specjalnym aplikatorem (wtryskiwaczem), praską do wkładów lub urządzeniem do serwisowania klimatyzacji. Przy samodzielnym podaniu barwnika należy zwrócić uwagę by nie przesadzić z ilością, ponieważ nadmiar negatywnie wpływa na żywotność sprężarki klimatyzacji. Ponadto środek kontrastowy bazuje na oleju i odkładając się w obwodzie klimatyzacji nie pozwala na wykrycie najmniejszych nieszczelności.

Elektroniczne wykrywanie nieszczelności

Do wykrywania wycieków czynnika chłodniczego można stosować przyrząd rejestrujący zwiększoną koncentrację tego czynnika w powietrzu, tzw. detektor nieszczelności. Sondę przyrządu należy zbliżyć do miejsca przypuszczalnej nieszczelności na odległość nie większą niż 5 mm. Przyrząd dokonuje analizy składu zassanego gazu i za pomocą świecenia diod lub sygnału dźwiękowego przekazuje informację o intensywności stężenia czynnika chłodniczego. Dostępne są przyrządy przeznaczone do czynnika R 134a, jak i do nowego R1234yf. Elektroniczne wykrywacze wycieków stały się obecnie popularne. Pozwalają na bardzo szybkie sprawdzenie układu dając przy tym zadowalającą dokładność pomiarów. Detektory pozwalają lokalizować już niewielkie nieszczelności, na poziomie 7 g/rok, chociaż są dostępne na rynku przyrządy zaawansowane, które potrafią wykrywać wycieki na poziomie 3 g/rok. Ze względu na to, że R134a jest cięższy od powietrza, powinno się szczególną uwagę zwracać na spód badanych elementów i przewodów. Zaletą tego typu przyrządów jest szybkość użycia i łatwa obsługa. Wadą może być jednak niska wiarygodność działania. Niektóre bowiem przyrządy wykrywają obce gazy, wydobywające się na przykład z

tworzyw sztucznych lub opary oleju napędowego bądź benzyny obecne w komorze silnika. W takim przypadku przyrząd będzie wywoływał fałszywe alarmy.

Wykrywanie ciśnieniem

Szczelność zamkniętych układów daje się sprawdzać poprzez pomiar spadku ciśnienia panującego w obwodzie. Można przy tym poddawać układ działaniu nadciśnienia, jak i podciśnienia. Pierwszy sposób daje dobre i szybkie wyniki przy dużych nieszczelnościach. Opróżniony układ należy podłączyć poprzez zawór serwisowy do butli z **azotem** lub do wytwornicy azotu. Opróżnioną klimatyzację napełnia się azotem. Zwracać przy tym uwagę, aby nie przekraczać ciśnienia dopuszczonego przez producenta pojazdu dla danego układu klimatyzacji (max. 12 bar). Następnie obserwuje się przez dłuższy czas (np. 5-10 min), czy ciśnienie pozostaje stałe. Nieszczelność może być rozpoznana przez "syczenie". Gdyby tak nie było, wskazane jest uwidocznienie miejsca wycieku środkiem do wykrywania nieszczelności, np. barwnikiem UV, wodą z mydłem lub testerem ultradźwiękowym. Badanie za pomocą ciśnienia 10-15 bar w obwodzie niskiego ciśnienia pozwala dobrze wykrywać nieszczelności parownika. Koszty inwestycji jest w akceptowalnych granicach.

Wykrywanie nieszczelności azotem można dokonać przy pomocy stacji do płukania klimatyzacji (Niektóre ze stacji obsługi klimatyzacji mają opcję automatycznego wykrywania nieszczelności azotem). Podczas wyciągania czynnika można wtedy szybko stwierdzić, czy układ jest szczelny lub nie. Przy czym miarodajność badania szczelności uzyskuje się tylko wtedy, gdy czas „ewakuacji” czynnika wynosił co najmniej 30 minut, a na samo badanie przewidziano dodatkowo 10 minut. Taki przedział czasu jest potrzebny, aby wynik nie był zafałszowany emisją czynnika z oleju sprężarkowego pozostającego w układzie. Procedura testu azotem jest zgodna z dyrektywą UE 307/2008 określającą maksymalny dopuszczalny ubytek czynnika chłodniczego z samochodowych układów klimatyzacji. Metoda z azotem ma jednak tę wadę, że sprawdza się przy większych nieszczelnościach. Ponadto dość skomplikowane jest sprawdzanie szczelności parownika.

Wykrywanie gazem śladowym

Do wykrywania nieszczelności w układzie klimatyzacji można zastosować gaz śladowy, składający się z 95% azotu i 5% wodoru. Gaz ten (oznaczany 95/5) jest niepalny, nietoksyczny, nie powoduje korozji i nie jest szkodliwy dla środowiska. Molekuły wodoru są najmniejszymi naturalnie występującymi cząsteczkami i same się ulatniają z minimalnych nieszczelności. Za pomocą detektora wodoru, który reaguje niemal wyłącznie na wodór, można wykryć najmniejsze nieszczelności. Dlatego jest to wykrywanie bardzo niezawodne, tym bardziej, że detektor wykazuje niską „czułość poprzeczną” (czułość określająca wpływ innych gazów na wynik pomiaru). Ponadto łatwo badać nim parownik, bowiem cząsteczki wodoru przedostają się z nieszczelności parownika przez otwory wentylacyjne do wnętrza pojazdu. Wodór jest w przeciwieństwie do R134a lżejszy od powietrza i układ klimatyzacyjny może być łatwo sprawdzony od góry. Badanie polega na wprowadzeniu gazu poprzez złącze serwisowe do opróżnionego lub jeszcze częściowo napełnionego układu klimatyzacji pod ciśnieniem 5 bar. Następnie mechanik przesuwając detektor wzdłuż przewodów i podzespołów klimatyzacji. O stwierdzonym przecieku urządzenie informuje sygnałami świetlnymi i dźwiękowymi. Wadą tego rozwiązania jest konieczność dysponowania dodatkowym zestawem z butlą gazu śladowego, reduktorem ciśnienia i wózkiem. Nie bez znaczenia jest również wysoka cena całego zestawu z detektorem.

Na rynku jest dostępny wykrywacz nieszczelności gazem śladowym FLG800, firmy Robinair oraz wykrywacz Loktrace firmy Vulkan Lokring. Oba urządzenia są w stanie wykryć przecieki o wielkości zaledwie 0,3 g/rok i nadają się również do klimatyzacji napełnionych

czynnikiem R1234yf. Aby wykryć nieszczelność parownika wystarczy trzymać sondę wykrywacza na wylocie dysz nawiewu.

Autor: Krzysztof Trzeciak

Źródło : <http://motofocus.pl/nowosci/9916/wykrywanie-nieszczelnosci-w-klimatyzacji>.