

# Zapomniane zakazy zmienią wkrótce rynek czynników z grupy HCFC i całą branżę chłodniczą i klimatyzacyjną

Dariusz RYŻKOWSKI\*)

Cztery lata temu, kiedy zaczęła obowiązywać ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz.U.2004.121.1263), oparta zresztą na unijnym rozporządzeniu (WE) nr 2037/2000 (Dz.U.WE L 244.2037/2000), w większości omówień i wystąpień prawie w ogóle nie zwracało się uwagi na punkty mówiące o szczególnych, przyszłościowych zakazach zawartych w tych regulacjach i skupiano się na rozwiązywaniu bieżących problemów związanych z funkcjonowaniem branży chłodnictwa i klimatyzacji w zmienionej rzeczywistości. Czas jest jednak nieubłagany i wspomniane powyżej zapomniane „szczególne zakazy” niedługo zaczną obowiązywać zmieniając całe nasze dotychczasowe postępowanie z czynnikami i urządzeniami wykorzystującymi HCFCs. Rozporządzenie 2037/2000 w art. 4 w swojej treści zakazuje producentom i importerom wprowadzania do obrotu i używania do celów własnych czynników z grupy HCFC po 31 grudnia 2009 r., a w art. 5: „od dnia 01 stycznia 2010 r. obowiązuje zakaz używania pierwotnych wodorochlorofluorowęglowodórów (HCFCs) do obsługi technicznej i naprawy istniejących urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych, pozostających w użytkowaniu w tym terminie”. Jakie będą konsekwencje obowiązywania tych zakazów? Spróbuję przybliżyć ten problem i wskazać możliwe scenariusze postępowania, gdyż będą one wkrótce wyzwaniem dla całej branży chłodniczej i klimatyzacyjnej, ale tym razem także dla użytkowników urządzeń.

i serwisem urządzeń z SZWO. Nie można montować, budować i rozbudowywać instalacji opartych na czynnikach z grupy HCFC. W Polsce, osoby i firmy, które serwisują już istniejące instalacje i obracają tymi czynnikami muszą posiadać świadectwa kwalifikacji, a cały system ewidencji, opłat i dopłat ma uczynić system dystrybucji i serwisu przejrzystym dla służb ochrony środowiska, a przy tym ograniczyć emisję do atmosfery. Jak ten system funkcjonuje możecie Państwo sami ocenić. Nie jest on idealnym, ale po latach doświadczeń jestem przekonany, że częściowo uporządkował on drogę postępowania z tymi czynnikami.

Szacuje się, że w Polsce, w kilkudziesięciu tysiącach instalacji klimatyzacyjnych i chłodniczych pracuje ok. 5 tys. ton czynnika R22. Zajmujemy 7 miejsce po Włoszech, Hiszpanii, Francji, Niemczech, Wielkiej Brytanii i Holandii, gdzie ilość ta nadal jest spora, pomimo dużo większej świadomości ekologicznej społeczeństwa i wielu akcji mających na celu wyeliminowanie HCFCs z instalacji. Co wyróżnia nas spośród tej grupy Państw, to stosunkowo młody wiek urządzeń zbudowanych głównie na przełomie lat 90 i 2000 r.

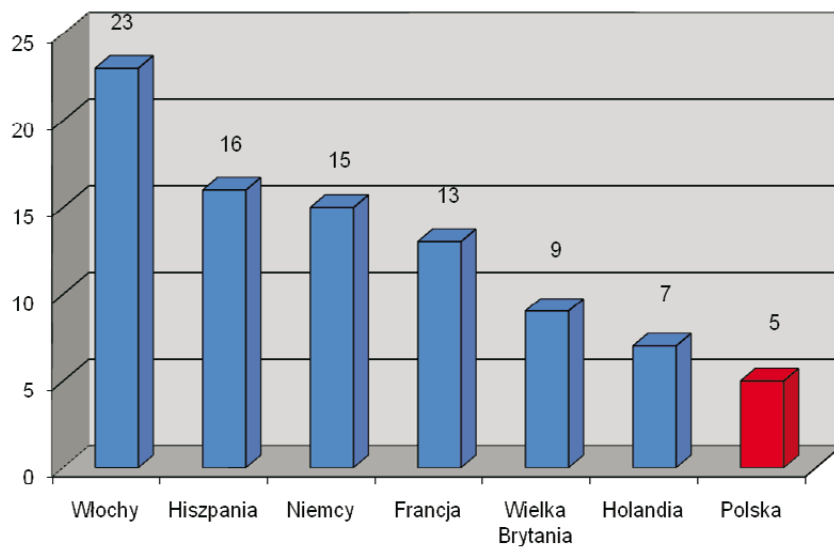
Wspólną cechą natomiast jest to, że zapotrzebowanie we wszystkich tych państwach na

## Stan obecny i przestroga na przyszłość

Swoje rozważania zawęzę do najbardziej popularnego czynnika z grupy HCFC: R22. Cieszył się on popularnością i do dzisiaj ma dobrą opinię wśród specjalistów z dziedziny chłodnictwa i klimatyzacji jako czynnik sprawdzony, wydajny, uniwersalny, a przez to wygodny w stosowaniu. Od 2004 r. czynnik ten (jak i pozostałe HCFCs) jako niszczący warstwę ozonową podlega specjalnemu traktowaniu w obrocie i w serwisie.

Zarówno Protokół Montrealski, ustawodawstwo poszczególnych krajów Unii, jak i polska ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową (tzw. „ustawa ozonowa”) nakładają obowiązki i restrykcje związane z obrotem

Kraje UE o największej ilości R22 w instalacjach



AUTOR

\*) Dariusz RYŻKOWSKI  
– Dyrektor Rynku Czynników  
w Termo Schiessl Sp. z o.o.

„świeże” R22 do serwisu urządzeń od kilku lat kształtuje się na podobnym poziomie ok. 10-12% ilości zawartej w instalacjach, rocznie. Tyle ucieka do atmosfery.

W Polsce jest to ok. 500 ton co roku wprowadzane do obrotu przez kilku dystrybutorów firm produkcyjnych oraz ok. 50 ton odzyskanych z instalacji podczas operacji serwisowych i ponownie wprowadzanych do obiegu.

Te 550 ton – to bardzo dużo jeżeli tylko sobie uświadomimy, że wspomniana wyżej redukcja produkcji i wygaszenie podaży od końca 2009 r. spowoduje, że będzie dostępny tylko czynnik z odzysku – ok. 50 ton. Postawi to całą branżę przed poważnymi perturbacjami. Doświadczenia lat minionych zwłaszcza dotyczące dostępu do czynników z odzysku wskazują, że z początkiem 2009 r. można spodziewać się istotnego braku czynnika R22 na rynku i gwałtownego wzrostu jego ceny w całej Europie. Niestety wśród użytkowników instalacji i urządzeń oraz firm serwisowych w Polsce świadomość problemów przed jakimi może stanąć branża chłodnicza już w 2009 r. (a z pewnością od 1 stycznia 2010 roku) jest niewielka. Umknął wszystkim zapomniany szczegół regulacji i w efekcie lekceważone są wysiłki różnych instytucji i dostawców czynników, proponujących rozwiązania alternatywne już dzisiaj. A sytuacja będzie zdecydowanie inna niż w przypadku wycofywania CFC's w połowie lat 90. Nie będzie okresów przejściowych.

Nie będzie można kupić, sprzedać ani użyć w serwisie zmagazynowanego na później czynnika pochodzącego z produkcji. Będzie je można tylko utylizować zgodnie z prawem. Do tego ewidencjonowanie postępowania, wykazywanie się pochodzeniem czynnika, certyfikacja personelu i firm wg rozporządzenia unijnego tzw. ustawy F-gazowej, które będą wkrótce warunkować możliwość działania w branży, znacznie ograniczą czarną strefę.

### Warianty postępowania

Można oczywiście czekać na rozwój sytuacji, która nastąpi za dwa lata, można zlekceważyć ten problem lub odsunąć na przyszłość podjęcie decyzji o wymianie instalacji lub czynnika. Koniecznością natomiast staje się pozyskanie wiedzy i uświadomienie sobie skali przyszłego problemu i możliwie szybka decyzja o tym, co i kiedy należy zrobić z istniejącą instalacją z HCFC. W tym przypadku ważne jest współdziałanie firm serwisowych z użytkownikami instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych. Obie strony powinny wspólnie znaleźć rozwiązanie bo mają też w tym interes – zaoszczędzą sobie dodatkowych kosztów na różnych płaszczynach.

Jedną z możliwych opcji uniknięcia „problemu zaopatrzeniowego 2010 r.” jest zastosowanie już dzisiaj jednej z poniższych propozycji:

A. Całkowita wymiana instalacji na inną z zastosowaniem bądź naturalnych nośników ciepła: amoniaku, dwutlenku węgla, propanu, izobutanu przy czym dodatkowo o ile nie napotka się szereg przeszkód, uwarunkowań, regulacji lub dodatkowych kosztów uniemożliwiających lub ograniczających ich stosowanie, nie podlega się warunkom ustawy o F-gazach, lub z zastosowaniem dobrze znanych czynników syntetycznych z grupy HFC: R404A (R507) lub R407C – wybór w zależności od typu urządzenia i temperatury odparowania – nie należy ich się wystrzeżać, gdyż są wskazane jako długoterminowe czynniki chłodnicze;

B. Przebrojenie instalacji na jeden z popularnych czynników syntetycznych z grupy HFC: R404A (R507) lub R407C – dobór w zależności od typu urządzenia i temperatury odparowania;

C. Przebrojenie instalacji na jeden z powszechnie dostępnych czynników HFC typu drop-in: R413A (ISCEON MO49)<sup>(1)</sup>, R417A (ISCEON MO59)<sup>1</sup>, R419A (FORANE FX90)<sup>(1)</sup>, R422A (ISCEON MO79)<sup>(1)</sup>, R422D (ISCEON MO29)<sup>(1)</sup>, R427A (FORANE FX100)<sup>(1)</sup>, którego wybór zależy głównie od typu urządzenia i temperatury odparowania, ale też od wyboru samego decydenta,

D. Serwisowanie przy użyciu dostępnego R22 „tak długo jak się da” – z całą pewnością nie można nazwać opcją uniknięcia problemu zaopatrzeniowego. Ten wariant, pomimo tego, że może być najczęściej wybieranym jest najryzykowniejszym rozwiązaniem i prawdopodobnie najdroższym.

Jakie wiąże się z tym wariantem implikacje zestawilem na końcu artykułu.

Wymiana całego systemu na nowy wg wariantu A. jest najbardziej pracochłonna i najkosztowniejszą metodą. Zastosowanie jej ma sens jednak w przypadku starych, awaryjnych urządzeń oraz w przypadku potrzeby znacznej rozbudowy instalacji. Należy policzyć koszty nowego sprzętu, mediów, robocizny i przestojów spowodowanych wymianą instalacji. Dotyczy to instalacji opartych tak na naturalnych, jak i na syntetycznych czynnikach chłodniczych. Dla użytkownika instalacji ważnym argumentem jest też utrata korzyści jakie wiąże się z pracą takiej instalacji. Jest też najdłużej trwającym procesem, który należy z dużym wyprzedzeniem zaplanować.

Kolejną z możliwych opcji, stosowaną przy dość jeszcze sprawnych urządzeniach jest wg wariantu B, przystosowanie istniejącej instalacji do pracy z czynnikami z grupy HFC, długoter-

<sup>1</sup> nazwa ISCEON jest marką handlową serii 9 czynników firmy DuPont, a nazwa FORANE jest z kolei marką handlową serii czynników chłodniczych firmy Arkema.



Kompleksowo / Solidnie / Na czas



www.iglotech.com.pl

-  CHŁODNICTWO
-  KLIMATYZACJA
-  WENTYLACJA
-  ELEKTROTECHNIKA



**KWIDZYN**  
ul. Toruńska 41  
Tel./Fax. (055) 279 33 43  
kwidzyn@iglotech.com.pl

**GRUDZIĄDZ**  
ul. Chelmińska 101  
Tel./Fax. (056) 451 73 55  
grudziadz@iglotech.com.pl

**TORUŃ**  
ul. Olsztyńska 53  
Tel./Fax. (056) 622 11 04  
torun@iglotech.com.pl

**POZNAŃ-PLEWISKA**  
ul. Północna 5/7  
Tel./Fax. (061) 863 84 54  
poznan@iglotech.com.pl

**BYDGOSZCZ-OSIELSKO**  
ul. Szosa Gdańska 25  
Tel./Fax. (052) 348 63 47  
bydgoszcz@iglotech.com.pl

**KATOWICE**  
Al. Różdzieńskiego 190B  
Tel./Fax. (032) 228 73 00  
katowice@iglotech.com.pl

**WARSZAWA-JANKI**  
Al. Krakowska 10  
Tel./Fax. (022) 720 76 80  
warszawa@iglotech.com.pl

**WROCLAW**  
ul. Stargardzka 7-9  
Tel./Fax. (071) 352 11 21  
wroclaw@iglotech.com.pl

www.iglotech.com.pl

minowymi i najbardziej rozpowszechnionymi czynnikami w chłodnictwie i klimatyzacji. Pomimo wielu zalet wariant ten niesie jednak wiele elementów kosztowych.

Przy wymianie R22 na R404A, R507 czy R407C nieodzowna jest wymiana automatyki na kompatybilną z danym czynnikiem. Z uwagi na własności wymienianych czynników często wypada wymienić wymienniki ciepła na większe, do tego konieczne jest usunięcie oleju mineralnego i po kilkakrotnym płukaniu instalacji olejem poliestrowym napełnienie jej nowym olejem POE, (czynniki te nie współpracują z olejem mineralnym stosowanym przy R22, a olej POE nie toleruje oleju mineralnego ponad ustaloną niewielką zawartość). Sama operacja przystosowania instalacji i regulacji wraz z wymianą oleju jest pracochłonna i przez to kosztowna, szczególnie dla firmy serwisującej. Badania wykazały, że relacja stosunku kosztów do zysku na godzinę pracy firmy jest zdecydowanie najbardziej niekorzystna ze wszystkich trzech wariantów postępowania. Krótszy jednak okres zatrzymania instalacji niż w wersji A. oraz mniejsze koszty pozwalają obniżyć użytkownikowi koszty inwestycyjne i wielkość utraconych korzyści.

Zastosowanie zamienników typu drop-in za R22 wg wariantu C ma ogromną, niedocenianą przewagę nad opcjami wspomnianymi powyżej. Większość tych czynników tak została zaprojektowana, aby powrót oleju mineralnego stosowanego w instalacjach z R22 odbywał się bez większych perturbacji, a wymiana automatyki ograniczyła się do minimum. Jest to niebagatelna zaleta, gdy uświadomimy sobie, że czas potrzebny na wymianę czynnika skraca się o dwie trzecie w stosunku do wymiany na R404A (R407C lub R507). W przypadku np. dużego obiektu sklepowego, czy też chłodni może to oznaczać nawet kilka dni różnicy. Pozwala to na znaczne ograniczenie strat i uniknięcie kosztów związanych z przerwą w pracy obiektu i utratą korzyści jakie mogłyby w tym czasie ten obiekt generować, nie mówiąc o komplikacjach związanych z przenoszeniem towarów do innego magazynu na czas wstrzymania pracy urządzeń itd. Koszt przebrojenia jest ponadto niższy, a sam proces mniej pracochłonny. Użytkownik ma dużo niższe koszty, a godzina pracy firmy serwisowej generuje większy dla niej zysk jednostkowy niż w omó-

wionych powyższych wariantach. Obie strony są zadowolone.

Niestety zastosowanie tego wariantu niesie pewne ograniczenia: nie wszystkie instalacje z uwagi na ich charakter i układ można przebroić na czynniki typu drop-in oraz nie jest to zalecany wariant dla starych i awaryjnych systemów.

**Zamienniki typu HFC za R22 i pozostałe mieszaniny HCFC**

Powszechnie znane są cechy i własności charakteryzujące R404A, R407C i R507. Pomiń więc je w rozważaniach.

R417A (ISCEON MO59), R419A (FORANE FX90), R422A (ISCEON MO79), R422D (ISCEON MO29) i R427A (FORANE FX100) posiadają wspólne z innymi popularnymi HFC cechy charakteryzujące syntetyczne czynniki chłodnicze:

- są czynnikami długoterminowymi, powszechnie dostępnymi i oferowanymi przez kilku dostawców w różnych opakowaniach,
- są nietoksyczne i niepalne,
- są ekologiczne – nie wywierają negatywnego wpływu na warstwę ozonową, chociaż tak jak R22 mają wpływ na efekt cieplarniany i przez to podlegają regulacjom rozporządzenia o F-gazach,
- w podobnym stopniu odwzorowują własności R22, a w wielu przypadkach ich własności przewyższają własności tego czynnika,
- nie mogą być mieszane z R22, a także między sobą, gdyż tworzą się mieszaniny o zupełnie innych własnościach,
- są mieszaninami zeotropowymi, lecz podobnie jak R404A i R507 większość ich nie rozwarstwia się podczas ewentualnego wycieku z instalacji,
- ich użycie przy napełnianiu instalacji jest proste, wymagające tych

samych jak dla wszystkich HFC narzędzi, a sam proces jest identyczny z powszechnie stosowanym.

Różnica jest jedna i to zdecydowana: za wyjątkiem R427A, współpracują z olejami mineralnymi, alkilo-benzenowymi i poliestrowymi, w przeciwieństwie do pozostałych HFC współpracujących jedynie z olejami POE.

Dla pragnących szczegółów odsyłam do publikacji producentów tych czynników oraz do Biura Czynników Termo Schiessl Sp. z o.o., gdzie można uzyskać odpowiednie dane.

Szerokie właściwości eksploatacyjne oraz termodynamiczne czynnika R22 powodują, że trudnym zadaniem stało się wyprodukowanie jednego idealnego zamiennika, który by sprawdził się we wszystkich zastosowaniach R22. Najlepszy dobór zamiennika jest związany z charakterystyką pracy urządzenia, a szczególnie zakresem temperatur w jakich pracuje urządzenie. Część zamienników doskonale sprawdza się w układach plusowych, głównie systemach klimatyzacyjnych, a z kolei inne są preferowane do niskich temperatur. Należy również podczas decyzji, który czynnik wybrać jako zamiennik uwzględnić ograniczenia związane z typem sprężarki, rodzajem odolejacza i skraplacza.

Niedawne badania wskazały, że czynnik R422D (ISCEON MO29) jest najbardziej uni-

**Tabela 1. Zalecany dobór zamiennika typu drop-in za R22 w zależności od rodzaju instalacji**

R22	Chillery. Domowe i komercyjne duże instalacje klimatyzacyjne i chłodnicze. Instalacje bytowe na statkach.	R422D (ISCEON MO29)
R22	Małe i średnie instalacje klimatyzacyjne, domowe i komercyjne. Niewielkie instalacje chłodnicze	R417A (ISCEON MO59)
R22	Małe, średnie i duże instalacje klimatyzacyjne, komercyjne i przemysłowe. Instalacje klimatyzacyjne w górnictwie.	R419A (FORANE FX90)
R22	Średniotemperaturowe instalacje chłodnicze, domowe, komercyjne i przemysłowe, przechowywanie i przetwórstwo żywności.	R422D (ISCEON MO29)
R22	Niskotemperaturowe instalacje chłodnicze, domowe, komercyjne i przemysłowe, przechowywanie i przetwórstwo żywności.	R422D (ISCEON MO29)



wersalnym, wymagającym najmniej nakładów wiedzy, sił i środków zamiennikiem za R22 typu drop-in.

Czynnikami o podobnym charakterze jest R427A (FORANE FX100) ale wymaga on wymiany oleju mineralnego na poliestrowy.

Procedury retrofitu wszystkich zamienników są dostępne u dostawców tych czynników.

Co zrobić z popularnymi przed laty czynnikami R401A, R401B, R402A, R403B, R408A i R409A? Należą one do grupy HCFC i podlegają tym samym rygorom postępowania jak R22. Poziom ich odzysku jest niewielki, regeneracja skomplikowana i kosztowna, a przy skokowej redukcji produkcji HCFC w pierwszej

Mając na uwadze fakt niezwyklej popularności R22 oraz ilość instalacji w dalszym ciągu pracujących na nim w całej Europie należy zakładać, że popyt na ten czynnik w najbliższych kilku latach będzie spadać powoli, a jego ceny szybko wzrastać. Udowodnione jest, że rocznie tylko ok. 10% istniejących instalacji z R22 wymieniane jest na nowe i takie założenia należy przewidzieć na najbliższą przyszłość. Jednak wzrastać będzie awaryjność tych systemów, które pozostały.

Sytuacja w końcówce 2009 i początkach 2010 w obliczu braku czynnika R22 na rynku przed sezonem spowoduje znaczny nacisk użytkowników na konieczność zaradzenia tej sytuacji. Szybkie zużycie legalnych i nielegalnych źródeł R22 spowoduje, że nagle część użytkowników wybierze opcję wymiany instalacji lub czynnika i w tym momencie mogą spotkać się z fizyczną barierą niemożności zrealizowania tego w dopuszczalnym dla

R402A R402B R403B R408A	Niskotemperaturowe, domowe i komercyjne instalacje chłodnicze. Mobilne instalacje chłodnicze i mroźnie	R422A (ISCEON MO79)
R401A R401B R409A	Małe i średnie instalacje klimatyzacyjne, domowe i komercyjne. Klimatyzacja samochodowa.	R413A (ISCEON MO49)

kolejności zostaną wygaszone na rynku. Dla użytkowników takich instalacji pozostały jedynie dwa warianty:

- wymienić czynnik na jeden z przedstawionych w tabeli 2 typu drop-in (bez wymiany oleju),
- wymienić instalację na nową.

### Możliwe scenariusze na przyszłość

Po moich kilku seminariach, po wielu rozmowach tak z użytkownikami jak i firmami serwisującymi obawiam się, że w Polsce będzie jak zwykle: większość zignoruje problem i wybierze wariant D. – co dopiero może być początkiem kłopotów dla obu stron.

Można oczywiście wyjść z założenia, że „jakoś to będzie”, tak jak to miało miejsce przed laty, kiedy wycofane były czynniki z grupy CFC. Tyle, że wówczas przez wiele lat można było wykorzystywać zmagazynowane zapasy np. R12, a i przemysł dostarczał stale jakąś dodatkową ilość. Obecne regulacje i system kontroli wykluczają możliwość użycia od 1 stycznia 2010 r. zmagazynowanego R22 z produkcji, tym samym każdy dostawca HCFC będzie starał się wyżyć z magazynów „gorących” produktów już na kilka miesięcy przed tą datą. Istotną różnicą w stosunku do minionego okresu może być również fakt, że granica Polski jest obecnie granicą UE – znacznie szerszą dla ewentualnego przemysłu. Ponadto wdrażane właśnie przepisy dotyczące F-gazów dadzą władzom znacznie skuteczniejsze niż dotychczas narzędzia egzekwowania prawa w odniesieniu do wszystkich: firm serwisowych i użytkowników czynników syntetycznych.

nich czasie. Po pierwsze nie ma tak dużej liczby firm serwisowych, a po drugie te obecne na rynku nie zajmują się wyłącznie serwisem już pracujących urządzeń. Ograniczone możliwości serwisów w obliczu paniki na rynku spowodują zator na rynku, wzrost cen usług, zwiększone straty i koszty użytkowników, ale nie zmieniają sytuacji na lepszą. Każdy z 3 wariantów wymaga bowiem określonego czasu i nie da się nic z tym zrobić.

Użytkownicy ze znaczącymi ilościami R22 w instalacjach muszą zaplanować konwersję czynnika już dzisiaj, gdyż tylko takie podejście daje gwarancję nieprzerwanej, sprawnej pracy instalacji oraz uniknięcia wyższych kosztów w przyszłości.

Szybkie przezbrownienie będzie korzystne dla środowiska naturalnego i pozwoli uniknąć płacenia kar z tytułu emisji SZWO, umożliwi ciągłą pracę instalacji przy minimalnym czasie trwania retrofitu, pozwoli zaoszczędzić energię elektryczną, a urządzenia w wielu przypadkach działają wydajniej, bardziej niezawodnie i mają dłuższą żywotność.

Apeluję o rozsądek i rozagę. Problem roku 2010 jest prawie u naszych bram.

W każdym przypadku postępowania z instalacjami napełnionymi czynnikami HCFC użytkownik instalacji i serwisant muszą pamiętać o ich negatywnym wpływie na środowisko naturalne i minimalizować emisję do atmosfery. Wszystkich niezbędnych informacji jak zapobiegać emisji i jak postępować z odzyskanymi czynnikami udziela Fundacja Ochrony Warstwy Ozonowej „Prozon” w Warszawie, jedyna instytucja zajmująca się odzyskiem i regeneracją czynników chłodniczych SZWO w Polsce.

## FUJI ELECTRIC

### Klimatyzacja komfortu



Klimatyzatory ściennie



Klimatyzatory ściennie-przysufitowe



Klimatyzatory przypodłogowo-przysufitowe



Klimatyzatory kasetonowe



Klimatyzatory kanałowe



Klimatyzatory okienne

Oddychaj swobodnie

#### KWIDZYN

ul. Toruńska 41  
Tel./Fax. (055) 279 33 43  
kwidzyn@iglootech.com.pl

#### GRUDZIĄDZ

ul. Chelmińska 101  
Tel./Fax. (056) 451 73 55  
grudziadz@iglootech.com.pl

#### TORUŃ

ul. Olsztyńska 53  
Tel./Fax. (056) 622 11 04  
torun@iglootech.com.pl

#### POZNAŃ-PLEWISKA

ul. Północna 5/7  
Tel./Fax. (061) 863 84 54  
poznan@iglootech.com.pl

#### BYDGOSZCZ-OSIELSKO

ul. Szosa Gdańska 25  
Tel./Fax. (052) 348 63 47  
bydgoszcz@iglootech.com.pl

#### KATOWICE

Al. Rozdzińskiego 190B  
Tel./Fax. (032) 228 73 00  
katowice@iglootech.com.pl

#### WARSZAWA-JANKI

Al. Krakowska 10  
Tel./Fax. (022) 720 76 80  
warszawa@iglootech.com.pl

#### WROCLAW

ul. Starogardzka 7-9  
Tel./Fax. (071) 352 11 21  
wroclaw@iglootech.com.pl

www.fujielectric.eu