

® Antifrogen N

Niezamarzająca, zawierająca inhibitory korozji ciecz, stosowana w instalacjach chłodniczych, słonecznych systemach grzewczych, w pompach ciepła i układach centralnego ogrzewania, a także do kontroli szczelności

Charakterystyka produktu

Antifrogen N jest jasnożółto zabarwioną, przezroczystą cieczą, stosowaną jako chłodziwo pośredniczące w przemysłowych układach chłodniczych, a także jako nośnik ciepła w słonecznych systemach grzewczych, pompach ciepła i w instalacjach centralnego ogrzewania.

Substancja ta odpowiada wymaganiom normy DIN 4757, część 1, odnoszącej się do słonecznych systemów grzewczych wykorzystujących wodę lub roztwory wodne jako nośniki ciepła.

Własności produktu

Dane techniczne zawarte w Tabeli 1 opisujące własności produktu, pochodzą z naszych własnych pomiarów laboratoryjnych lub z literatury. Nie występują one w materiałach informacyjnych towarzyszących dostawie. Wiążące opisy własności naszych produktów znajdują się w bieżących specyfikacjach technicznych. Produkcja i kontrola jakości objęte są systemem certyfikacji zgodnie z normą DIN EN ISO 9001, co gwarantuje wysoką jakość produktu.

Dane techniczne

Gęstość przy 20 °C (DIN 51757)	g/cm ³	około 1,14
Indeks refrakcyjny n_D przy 20 °C (DIN 51423, część 2)		około 1,436
Liczba pH (Antifrogen N : woda = 1 : 2) (DIN 51369)		7,5 – 8,5
Zasadowość resztkowa (ASTM D 1121)	ml c (HCl) 0.1 m	min. 25
Temperatura wrzenia przy 1013 mbar (ASTM D 1120)	°C	około 170
Temperatura krzepnięcia (DIN 51583)	°C	około -70
Lepkość kinematyczna przy 20 °C (DIN 51562)	mm ² /s	około 28
Napięcie powierzchniowe przy 20 °C (Antifrogen N : woda = 1 : 2) (ASTM D 1331)	mN/m	49
Ciepło właściwe przy 20 °C	kJ/kg·K	2,3
Przewodność cieplna przy 20 °C	W/m·K	0,29
Właściwe przewodnictwo elektryczne przy 20 °C (Antifrogen N : woda = 1 : 2)	μS/cm	4900

Zastosowania

Antifrogen N stosowany jest jako nośnik ciepła lub chłodziwo pośredniczące. Jego odporność na zamarzanie uzyskano stosując glikol etylenowy, który dzięki wysokiej temperaturze wrzenia wynoszącej około 198 °C minimalizuje również straty spowodowane odparowaniem.

Odporność Antifrogenu N na zamarzanie zależy od jego stężenia w roztworze z wodą. Im wyższe stężenie, tym większa odporność na zamarzanie. Jak wynika z przebiegu krzywej na rys. 11 w załączniku, nawet poniżej granicy odporności na zamarzanie przy temperaturze -20 °C, w typowych środkowoeuropejskich warunkach zimowych, nie dojdzie do rozsądzenia instalacji, bowiem po ochłodzeniu poniżej punktu krystalizacji nie powstaje jednolicie zestalony lód, tylko papka lodowa. **Mieszanina Antifrogenu N z wodą nie ulega również rozdziałowi faz.**

Odporność mieszaniny na zamarzanie nie zmniejsza się nawet po wieloletniej eksploatacji, pod warunkiem, że stężenie Antifrogenu N jest utrzymywane na stałym poziomie.

Krytyczne współczynniki przejmowania ciepła wodnych roztworów Antifrogenu N tylko nieznacznie różnią się od analogicznych współczynników zwykłej wody wodociągowej, przy przekazywaniu ciepła z nagrzewnic do otaczającej atmosfery. Również ilości przekazywanego ciepła są w obu przypadkach bardzo zbliżone, dlatego też wymienniki dostosowane pierwotnie do wody, mogą być bez modyfikacji stosowane do mieszanin Antifrogenu N z wodą. Natomiast w przypadku wymienników w układzie ciec-ciecz, ilość przekazywanego ciepła zmniejsza się w miarę zwiększania zawartości Antifrogenu N w roztworze z wodą. W takich przypadkach powierzchnie wymiany ciepła wymienników wodnych należy zwiększyć proporcjonalnie do rzeczywistego spadku wartości współczynnika przejmowania ciepła k. Roztwory wodne Antifrogenu N odznaczają się wyższą (w stosunku do wody) lepkością i gęstością. Oznacza to, że ich opory przepływu w rurociągach będą również wyższe. Wykresy względnych wartości współczynnika przejmowania ciepła (rys. 7) oraz oporów przepływu (rys. 8) - odniesionych do czystej wody - są bardzo przydatne dla celów obliczeniowych. Wykresy te wraz z innymi wykresami wielkości fizycznych znajdują się w załączniku.

Antifrogen N zawiera inhibitory korozji trwale zabezpieczające przed rdzewieniem wykonane z metali elementy instalacji chłodniczych i grzewczych, zapobiegając także osadzaniu się kamienia kotłowego.

Efektywność inhibitorów jest stale sprawdzana przez producenta oraz okresowo, przez niezależnych inspektorów. Zazwyczaj stosuje się do tego celu znaną metodę badań korozyjnych ASTM D 1384-94 (Amerykańskie Towarzystwo Badań i Materiałów).

Roztwory wodne glikolu nie mogą być stosowane bez inhibitorów, są one bowiem bardziej korozyjne niż czysta woda.

Tabela 2 zawiera dane wskazujące na stosunkowo niską korozyjność powszechnie stosowanych metali, powodowaną przez wodne roztwory Antifrogenu N, w porównaniu z korozyjnością wywołaną przez wodę i solanki chłodnicze. Określanie korozyjności metodą ASTM polega na ustaleniu ubytku masy metalu w g/m².

Korozyjny ubytek masy metali w g/m² badany zgodnie z ASTM D 1384-94 (336 godz/88C, 6 l powietrza/godz.)

	Mieszanina Antifrogen N/woda 1 : 2	Mieszanina Glikol etylenowy/woda 1:2 bez inhibitorów	Woda wodociągowa 14° GH*	Solanka chlorku wapnia o stężeniu objętościowym 21 % (v/v)
Stal (CK 22)	< -0,5	-152	-76	-95
Żeliwo (GG 25)	< -0,5	-273	-192	-310
Miedź	-0,5	-2,8	-1	-11
Brąz (MS 63)	-0,6	-7,6	-1	-36
Stal specjalna (1.4541)	< -0,5	nie badano	-0,5	nie nadaje się (wżery korozyjne)
Odlewy aluminiowe (AlSi ₆ Cu ₃)	-1,4	-16	-32	-135
Alumini-um (99.5)	-2,0	nie badano	-5	-660
Miękki stop lutowniczy (WL 30)	-2,4	-135	-11	-443

* Niemiecka skala twardości wody; EH=1,25 GH

Tombak oraz twarde luty srebrne i miedziane są również odporne na działanie mieszanin Antifrogenu N z wodą.

O ile to możliwe, nie zaleca się stosowania mieszanin Antifrogenu N w rurociągach ocynkowanych, bowiem wszelkie wodne roztwory glikolu rozpuszczają cynk.

Antifrogen N powinien być zawsze stosowany w roztworze z wodą.

Woda stosowana do rozcieńczania Antifrogenu N nie może zawierać chlorków w ilości większej niż 100 mg/kg. Należy o tym pamiętać zwłaszcza wtedy, gdy w skład instalacji wchodzi elementy wykonane z aluminium lub ze stopów aluminium. Stosować można wodę w szerokim zakresie twardości (od 0 do 25° GH). Oznacza to, że obok wody wodociągowej można stosować również wodę w pełni zdejonizowaną.

Własności przeciwkorozyjne wodnych roztworów Antifrogenu N zmniejszają się wraz ze spadkiem zawartości tej substancji w roztworze. Dlatego też stężenie objętościowe Antifrogenu N w chłodziwach pośredniczących lub nośnikach ciepła nie powinno być niższe niż 20 %. Roztwór taki jest odporny na zamarzanie do temperatury -10 °C.

Instalacje eksploatowane jedynie krótkotrwale z Antifrogenem N (na przykład w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem w warunkach zimowych) powinny być dokładnie kilkakrotnie przepłukane wodą przed ponownym ich napełnieniem, bowiem pozostające w instalacji resztki substancji mogą wywoływać korozję metali z powodu niedostatecznego stężenia inhibitorów.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej (przy użyciu wody lub mieszaniny Antifrogu N z wodą) instalacja powinna zostać całkowicie wypełniona cieczą, celem uniknięcia wżerów korozyjnych na granicy zetknięcia roztworu z powietrzem wewnątrz instalacji. Opróżnione instalacje należy ponownie napełnić w ciągu kilku dni. Przed napełnieniem należy dokładnie sprawdzić stan skorodowania instalacji. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, metalowe powierzchnie instalacji muszą zostać dokładnie oczyszczone. Nawet w nieznacznie skorodowanych instalacjach Antifrogen N nie gwarantuje pełnej ochrony antykorozyjnej, ze względu na nierównomierne działanie inhibitora i możliwość jego przedwczesnego zużycia. Chociaż Antifrogen N miesza się z wodą w dowolnej proporcji, zaleca się najpierw napełnić instalację przy użyciu pomp cyrkulacyjnych wodą, do około 2/3 jej docelowej zawartości. Następnie dodaje się Antifrogen N i układ dopełnia wodą. Całkowite wymieszanie obu cieczy nastąpi po uruchomieniu instalacji, co, w zależności od układu, może trwać nawet kilka dni.

Systemy grawitacyjne napełnia się gotową mieszaniną Antifrogu N z wodą w żądanym stężeniu. Zaleca się to nawet wtedy, gdy konieczne jest natychmiastowe zabezpieczenie instalacji przed zamarzaniem.

Przy wyborze pomp cyrkulacyjnych należy upewnić się, czy nadają się one do przetłaczania płynów niezamarzających. Pompy, w których skład wchodzi część wykonana z materiałów na bazie np. żywicy fenolowych, nie spełniają tego wymogu. Niemniej jednak stosowane zwykle w instalacjach grzewczych pompy cyrkulacyjne są odpowiednie do tego typu płynów.

Stwierdzono, że do stosowania w instalacjach nadają się odporne na gorącą wodę, wysokiej jakości uszczelnienia ze sprasowanych włókien azbestowych (AITN). Do uszczelniania dławic może być stosowany sznur grafitowy. Natomiast do uszczelniania gwintowych połączeń rurowych, w których zazwyczaj stosuje się konopie, dobry efekt daje pokrycie gwintu Fermitem lub Fermitolem (Nissen & Volk) lub podobnym środkiem. Używanie teflonowych taśm uszczelniających może czasem powodować powstawanie nieszczelności.

Badania oraz wieloletnie doświadczenie praktyczne wykazało, że materiały stosowane do wykonywania buforowych kompensatorów uderzeń ciśnieniowych, np. Flexon (Flemco) lub Ekspansomat, Ex-Solar (Gebr. Otto KG), są w pełni odporne na działanie wodnych roztworów Antifrogu N.

Jeżeli instalacja chłodnicza lub ciepłownicza, która dotychczas funkcjonowała przy użyciu wodnego roztworu soli (solanki) lub wody, napełniana jest Antifrogenem N, to niższe napięcie powierzchniowe i związane z tym złuszczenie skorodowanych warstw, może doprowadzić do ujawnienia się nieszczelności w dotkniętych korozją miejscach instalacji. **Dlatego też starsze instalacje należy starannie sprawdzić pod kątem obecności korozji oraz wypłukać przed ich napełnieniem Antifrogenem N. Dobre uszczelnienia są jedynym sposobem na zapewnienie bezawaryjnego działania instalacji i zabezpieczenia się przed kosztownymi wyciekami chłodziwa.**

W razie stwierdzenia wycieku, po usunięciu jego przyczyny, instalacje zawierające wodny roztwór Antifrogu N powinny być dopełniane roztworem o tym samym stężeniu. Należy unikać mieszania ze sobą roztworów różnych substancji, ponieważ mogą one ulec rozwarstwieniu na skutek wzajemnej niemieszalności. W szczególnych przypadkach należy zasięgnąć rady specjalistów z działu badawczo-rozwojowego firmy Clariant.

Firma Clariant oferuje specjalne próbki służące do kontroli odporności roztworów na zamarzanie. Do tego celu przydatne są również instrumenty pomiarowe działające na zasadzie pomiaru gęstości przy użyciu hydrometru lub takie, które wyznaczają granice dozwolonego schładzania na zasadzie refraktometrii.

Jak wynika z danych dostępnych w literaturze oraz z naszych własnych prób i badań, następujące tworzywa sztuczne i elastomery zestawione w Tabeli 3 są przydatne do produkcji komponentów instalacji pozostających w stałym kontakcie z mieszaniną Antifrogen N z wodą w normalnym stężeniu.

Polietylen o niskiej gęstości, o wysokiej gęstości	(LDPE, HDPE)
Polietylen o strukturze siatkowej, np. ®Rautherm (Rehau)	
®Polytherm (Hewing)	(CPE)
Polipropylen np. ®Hostalen PPH 2222 (Targor)	(PP)
Polibutan np.. ®Rhiatherm (Simona)	(PB)
Chlorek poliwinylu, nieuplastyczniony (uPVC)	
Politetrafluoroetylen np. ®Hostaflon (Dyneon)	(PTFE)
Poliamid	(PA)
Żywice poliestrowe	(UP)
Guma naturalna do +80 °C	(NR)
Guma styrenowo-butadienowa do 100 °C	(SBR)
Guma butylowa	(IIR)
Guma olefinowa np. ®Buna AP (Bayer)	(EPDM)
Elastomery fluorowęglowe np. ®Viton (Du Pont)	(FPM)
Poliacetal np. ®Hostaform (Ticona)	(POM)
Guma nitrylowa np. ®Perbunan (Bayer)	(NBR)
Elastomery polichlorobutadienowe np. ®Neopren (Du Pont)	(CR)
Guma silikonowa np. ®Elastosil (Wacker)	(Si)

Elastomery poliuretanowe, uplastycznione PVC oraz żywice fenolowo-formaldehydowe nie są odporne na działanie wodnych roztworów Antifrogu N.

Doświadczenie praktyczne potwierdza odporność na zamarzanie wodnych roztworów Antifrogu N w następujących typach instalacji, w podanych zakresach temperatur:

Wodne systemy ogrzewania	-10 to -20 °C
Kolektory zagłębione w ziemi, połączone z pompami ciepła	-10 to -15 °C
Inne instalacje zewnętrzne powiązane z pompami ciepła	-20 to -25 °C
Słoneczne systemy grzewcze	-20 to -30 °C
Systemy chłodnicze	-10 to -40 °C
Ciecze do wykrywania nieszczelności	-20 °C

Poniżej podano informacje na temat różnych zastosowań wodnych roztworów Antifrogeneru N:

Wodne systemy ogrzewania

Zaletą używania Antifrogeneru N w zamkniętych wodnych systemach ogrzewania jest to, że całe instalacje lub ich części mogą zostać wyłączone nawet przy ujemnych temperaturach, a ich ponowne uruchomienie jest możliwe w każdej chwili. Rozwiązanie takie jest wysoce energooszczędne w przypadku budynków nie wymagających ciągłego ogrzewania, takich jak na przykład: domki letniskowe, kościoły czy szkoły.

Odporność na zamarzanie do -20°C powinna w naszej strefie klimatycznej stanowić dostateczne zabezpieczenie, nawet dla elementów instalacji ciepłowniczych umieszczonych w ścianach szczytowych budynku. Antifrogen N daje również wymagane zabezpieczenie przed zamarzaniem i korozją w systemach ogrzewania podłogowego wykonanego z rur z takich tworzyw sztucznych jak $^{\circ}\text{Hostalen PPH 2222}$. W plastikowych rurach bez bariery dyfuzji tlenowej stężenie objętościowe roztworu wodnego Antifrogeneru N nie powinno być mniejsze niż 25 %.

Po usunięciu całej zawartości dotychczasowego nośnika ciepła, instalację należy dokładnie przepłukać wodą, celem usunięcia cząstek skorodowanych metali. Płukanie umożliwia jednocześnie określenie pojemności wodnej układu, według wskazań wodomierza.

Spowodowane korozją niewielkie nieszczelności w instalacjach grzewczych ujawniają się często po napełnieniu wodnym roztworem Antifrogeneru N, ponieważ roztwór ten odznacza się mniejszym napięciem powierzchniowym niż woda.

Jeżeli uszczelnienie połączeń nie rozwiązuje problemu, to nieszczelną część instalacji należy opróżnić, odzyskując roztwór Antifrogeneru N. Oprócz wymiany materiałów uszczelniających należy upewnić się, że złącza rurowe są w dobrym stanie technicznym.

Słoneczne systemy grzewcze

Uwagi przytoczone powyżej w odniesieniu do wodnych systemów ogrzewania, w pełni odnoszą się także do słonecznych systemów grzewczych. Zgodnie z normą DIN 4757, część 1, okres efektywnej ochrony antykorozyjnej powinien wynosić co najmniej 2 lata, licząc od pierwszego napełnienia instalacji. Można to osiągnąć pod warunkiem, że do montażu instalacji stosuje się wyłącznie materiały pozbawione chloru, a woda użyta do rozcieńczania Antifrogeneru N nie zawiera więcej chlorków niż 100 mg/kg . Połączenia lutem twardym są lepsze niż lut miękki. Słoneczne systemy grzewcze powinny być projektowane jako systemy zamknięte i muszą być stale wypełnione obiegowym nośnikiem ciepła do najwyższego punktu w instalacji.

Należy przy tym stosować się do wskazówek zawartych w normie DIN 4757, część 1 oraz w kartach danych techniczno-ruchowych AGK (styczeń 1985) dotyczących projektowania, budowy i właściwego montażu słonecznych systemów grzewczych, dbając o zapewnienie im wymaganej odporności na zamarzanie. W nieobciążonej instalacji temperatura roztworu Antifrogeneru nie może przekroczyć 150°C .

Pompy ciepła

Mieszanina Antifrogeneru N z wodą jest stosowana w pompach ciepła jako nośnik ciepła w obiegach zewnętrznych, przekazując ciepło do obiegu wewnętrznego pompy. Aby uniknąć korozji, objętościowe stężenie Antifrogeneru N nie powinno być niższe niż 20 %.

Systemy odzysku ciepła

Mieszaniny Antifrogeneru N z wodą stosowane są również w obiegowych systemach odzysku ciepła, jeśli mogą być one narażone na zamarzanie.

Układy chłodnicze

Jako chłodziwo Antifrogen N spełnia dwojaką rolę. Jego wodny roztwór musi pozostać płynny w zadanych warunkach pracy instalacji chłodniczej oraz musi chronić wszystkie metalowe części instalacji przed korozją.

Instalacje chłodnicze, w których poprzednio stosowano chłodziwa solankowe, powinny być najpierw poddane gruntownemu płukaniu inhibitorem trawiącym, a następnie wodą, w celu wypłukania resztek soli oraz cząstek skorodowanego metalu. Jeżeli poprzednio stosowanym chłodziwem były solanki o dużej zawartości chlorków, wówczas płukanie instalacji powinno być szczególnie staranne, bowiem wszelkie tego typu pozostałości w instalacji osłabiają antykorozyjne właściwości Antifrogeneru N.

Jeżeli tylko jeden z kilku obiegów pośrednich napełniony jest wodnym roztworem Antifrogeneru N, a pozostałe nadal pracują przy użyciu chłodziw solankowych, wówczas obydwa chłodziwa powinny być całkowicie odizolowane. Zainstalowanie oddzielających poszczególne obiegi zaślepek nie daje wystarczającej gwarancji w dłuższym okresie czasu.

Antifrogen N jako środek do wykrywania nieszczelności
Antifrogen N oferowany jest również jako środek do wykrywania przecieków w zbiornikach dwuciennych, wraz z odpowiednim osprzętem do wykrywania nieszczelności. Zgodnie z obowiązującymi przepisami do tego celu stosuje się roztwór o stężeniu objętościowym 35 % Antifrogeneru N i 65 % wody wodociągowej.

Antifrogen N został oficjalnie zatwierdzony przez Federalny Instytut Badania Materiałów (BAM), jako substancja spełniająca „Warunki techniczne dotyczące płynów palnych” (TRbF 501 i 502), certyfikaty nr Az.1.3/9790 oraz 5.1/3436

Nadzór i kontrola

Stwierdzono, że Antifrogen N może być stosowany w instalacjach przez wiele lat. Jednakże jego stężenie powinno być co roku kontrolowane. Kontrola stężenia jest również wskazana po każdorazowym dopełnianiu instalacji. Nasi dystrybutorzy oferują w tym celu próbki do sprawdzania odporności Antifrogeneru N na zamarzanie.

W rocznych lub dwuletnich odstępach warto również sprawdzać pozostałe parametry pracy mieszaniny Antifrogeneru N z wodą. W przypadku większych instalacji przemysłowych testy takie wykonać może nasze laboratorium, po dostarczeniu nam bezpośrednio lub za pośrednictwem dystrybutora, 250 ml próbki adresowanej do:

CLARIANT GmbH, Werk Gendorf
Division Surfactants R & D
84504 Burgkirchen, Niemcy.

Zawarte w naszym sprawozdaniu wyniki przeprowadzonych badań odnoszą się wyłącznie do nadesłanej próbki. Zalecenia co do dalszego stosowania badanego medium oparte są na założeniu, że instalacja znajduje się w dobrym stanie i jest właściwie eksploatowana. Jeżeli w instalacji występuje korozja lub utworzył się kamień kotłowy, jednoznacznie ostrzegamy, że ich wzajemne oddziaływanie z chłodziwem może wywołać trudne do przewidzenia konsekwencje. Firma Clariant nie bierze odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe wskutek niewłaściwych warunków panujących w instalacji lub nieprawidłowej pracy systemu.

Bezpieczeństwo i obsługa

Maksymalne dopuszczalne stężenie w miejscu pracy ¹⁾ (MAK-Wert, TRGS 900, 1992)	ml/m ³ mg/m ³	10 26 górna granica kat. I ryzyko absorpcji przez skórę grupa ciąży: C
Ostra toksyczność przy spożyciu LD ₅₀ (szczur)	mg/kg	5840
Temperatura zapłonu (DIN 51758)	°C	120
Temperatura palenia się (DIN 51794)	°C	410
Klasa temperatury (DIN/VDE 0165)		T2
Niemieckie przepisy dotyczące czystego powietrza (1988)		Klasa III (3.1.7)
Niemieckie przepisy dotyczące niebezpiecznych substancji (GefStoffV)		musi być wywieszona tabliczka ostrzegająca o niebezpieczeństwie ²⁾ symbol zagrożenia: Xn ostrzeżenie o niebezpieczeństwie: szkodliwy dla zdrowia fraza R: 22 fraza S: 2 limit stężenia np. 25%
Niemiecki akt prawny w sprawie chemikaliów (ChemG)		istniejące substancje chemiczne, handlowe (EINECS obejmuje składniki)
Klasa zagrożenia wodnego (WGK)		1
Numer indeksu		603-027-00-1
Kod odpadów		55303

1) Opublikowany przez „Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft” (MAK-Werte 1992)

2) Oznaczenie substancji glikol etylenowy, etanodiol (glikol)

Spożycie Antifrogeneru N jest szkodliwe dla zdrowia ludzi i zwierząt. W razie nieumyślnego spożycia należy natychmiast zgłosić się do lekarza.

Przyjmuje się, że śmiertelna dla człowieka dawka wynosi 100 ml, przy jednorazowym zażyciu. W większości znanych przypadków zatrucia, obok uszkodzeń nerek zaobserwowano uszkodzenia mózgu i płuc.

Glikol etylenowy, na którym oparty jest Antifrogen N, **zaliczany jest do klasy zanieczyszczeń wody WGK 1**, zgodnie z wykazem zanieczyszczeń wody opublikowanym przez Niemieckie Federalne Ministerstwo Ochrony Środowiska (BMU) z dnia 26.04.1987 - UIII5-523074/3. **Odnosi się również do wodnych roztworów Antifrogeneru N o stężeniu do 55 %.**

Zużyte roztwory wodne Antifrogeneru N mogą być utylizowane w specjalnych instalacjach spalania, zgodnie z lokalnymi przepisami o odpadach. Zgodnie z ogólnym niemieckim przepisem administracyjnym z dnia 10.04.1990 o gospodarce odpadami, powtórne wykorzystanie odpadów ma pierwszeństwo przed ich unieszkodliwianiem. Nasze produkty w pełni nadają się do recyklingu. Na życzenie chętnie udostępnimy adresy miejsc ich gromadzenia lub utylizacji.

W stężeniach do 1000 mg/l wodne roztwory Antifrogeneru N nie stanowią większego zagrożenia dla ryb i mikroflory, bowiem łatwo ulegają biodegradacji. Dlatego też, w uzgodnieniu z zarządzającym oczyszczalnią, roztwory wodne Antifrogeneru N mogą być unieszkodliwiane poprzez biodegradację w oczyszczalniach biologicznych, jeśli zezwalają na to miejscowe przepisy prawne dotyczące wody i odpadów.

Antifrogen N zawiera ponad 92 % glikolu etylenowego oraz nie więcej niż 3% wody wraz z solami organicznymi i nieorganicznymi, które w specjalnie dobranych proporcjach odgrywają rolę inhibitorów antykorozyjnych o długotrwałym działaniu. Antifrogen N nie zawiera amin. Aby uniknąć możliwości powstania związków szkodliwych, np. nitrozoamin, Antifrogen N nie powinien być mieszany z substancjami zawierającymi etanolaminy.

Wodne roztwory Antifrogeneru N są niepalne, zatem nie mają temperatury zapłonu ani palenia.

Dalsze informacje znaleźć można w bieżących broszurach techniczno-eksploatacyjnych.

Transport i magazynowanie

VbF (Niemieckie przepisy dotyczące płynów palnych)	–
GGVE/RID	nie objęte przepisami
GGVS/ADR	nie objęte przepisami
ADNR	nie objęte przepisami
IMDG-Code	nie objęte przepisami
UN numer	–
IATA-DGR	nie objęte przepisami

Antifrogen N jest dostarczany w cysternach samochodowych i kolejowych oraz w bezzwrotnych beczkach (235 kg) i pojemnikach (60 kg). Mniejsze opakowania są również dostępne u naszych dystrybutorów.

Antifrogen N jest stabilny przez nieograniczony okres magazynowania. Przechowując Antifrogen N w innych niż oryginalne opakowaniach należy pamiętać, że cynk nie jest odporny na jego działanie.

Antifrogen L

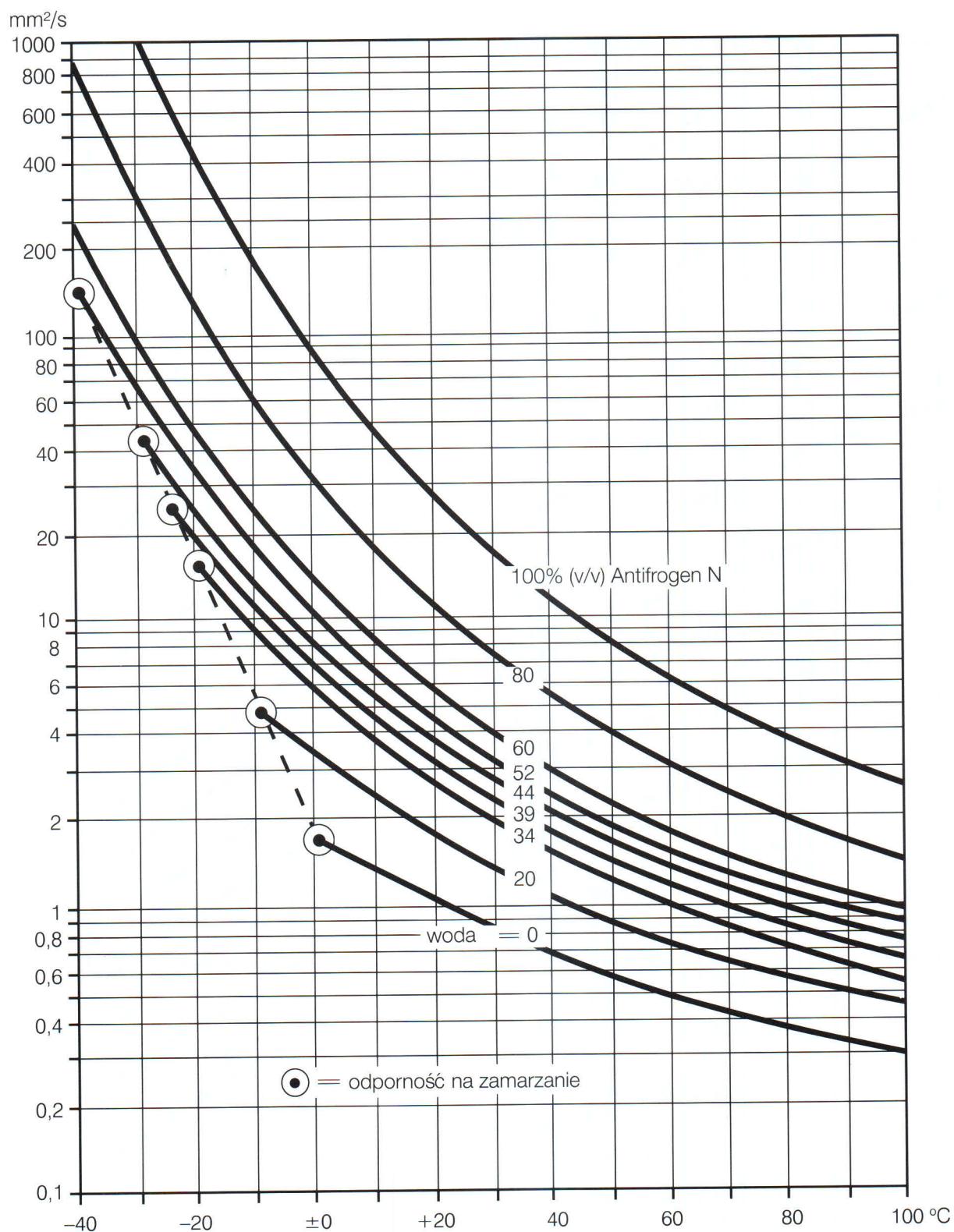
O ile Antifrogen N oparty jest na glikolu etylenowym, Antifrogen L zawiera jako produkt bazowy 1,2-glikol propylenowy, który jest substancją nie toksyczną, dopuszczoną na przykład przez Federalną Administrację d/s Żywności i Leków USA (Food and Drug Administration) jako dodatek do żywności.

Dlatego zawsze wtedy, gdy chłodziwo ma być stosowane w zakładach przetwórstwa żywności lub produkcji napojów oraz wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość dostania się nośnika ciepła do wody technologicznej lub gorącej wody, należy raczej używać Antifrogenu L zamiast Antifrogenu N. Na temat Antifrogenu L i jego własności dostępne jest osobne opracowanie.

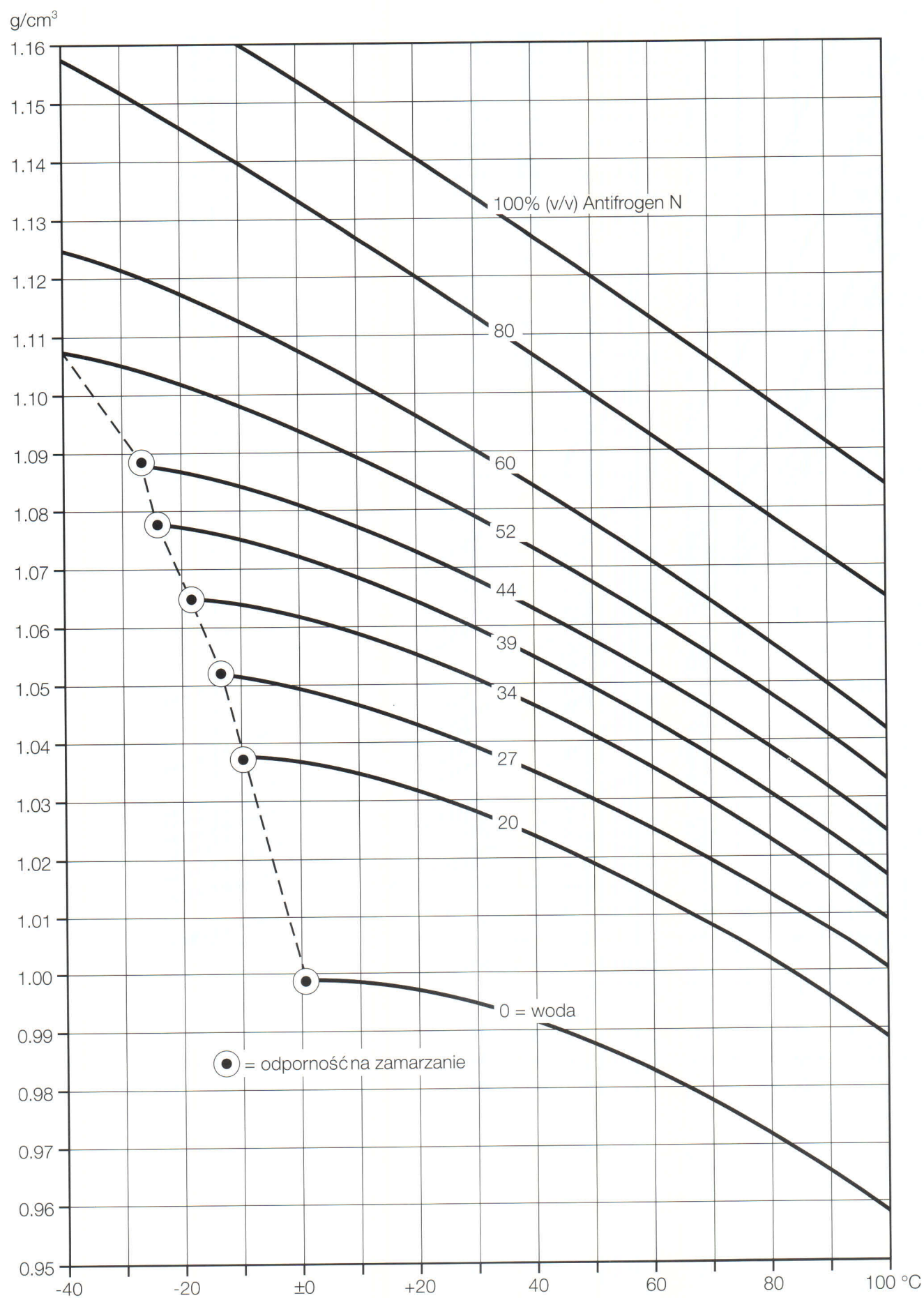
Załącznik

Zamieszczone na kolejnych stronach wykresy (na rysunkach o numeracji od 1 do 11) pokazują najważniejsze własności fizyczne mieszanin Antifrogenu N z wodą.

Lepkość kinematyczna
 wodnych roztworów Antifrogu N w różnych stężeniach

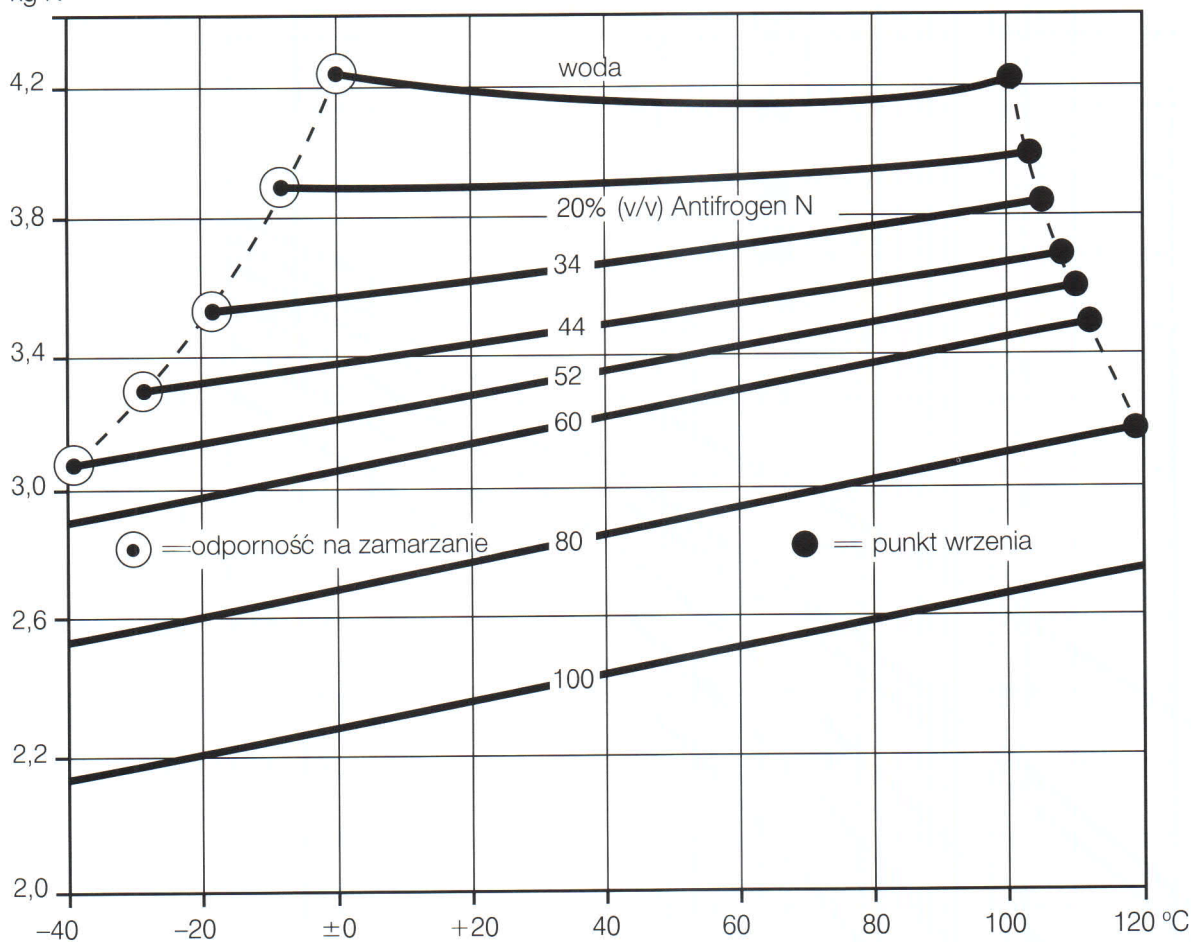


Gęstość
wodnych roztworów Antifrogu N w różnych stężeniach



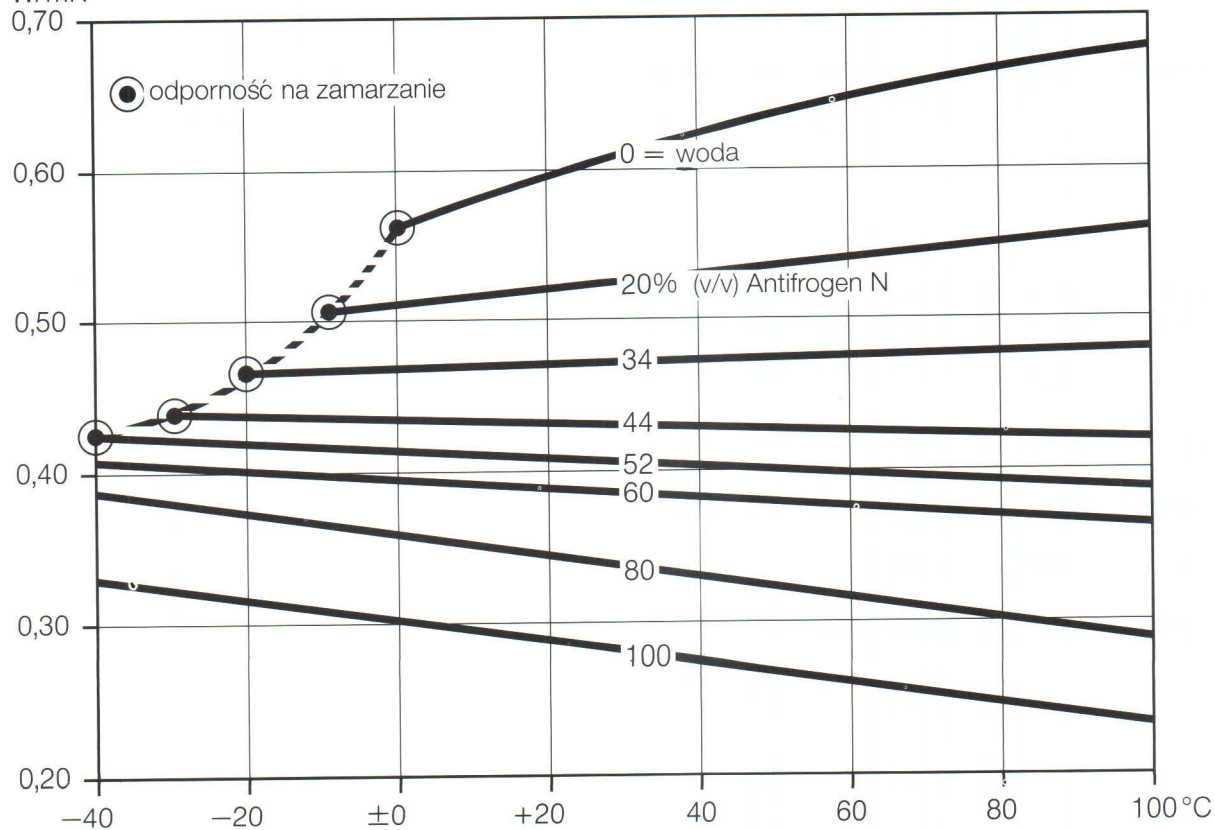
Ciepło właściwe
wodnych roztworów Antifrogu N w różnych stężeniach

$\frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$

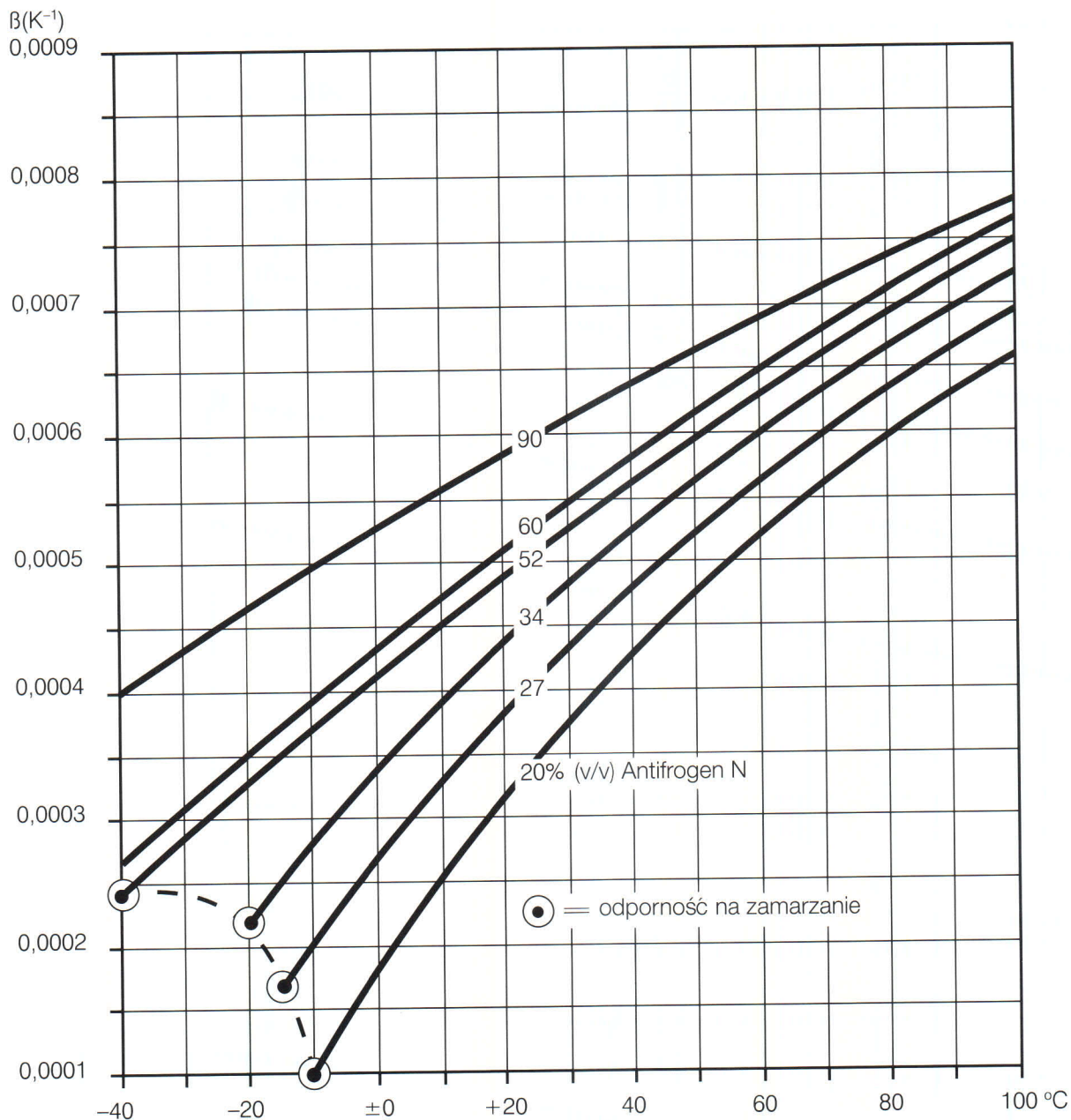


Przewodność cieplna
wodnych roztworów Antifrogu N w różnych stężeniach

$\frac{\text{W}}{\text{mK}}$



Współczynnik rozszerzalności objętościowej
wodnych roztworów Antifrogeneru N w różnych stężeniach



Przykład:

O ile zwiększy się objętość początkowa $V_0 = 100$ litrów wodnego roztworu Antifrogeneru N o stężeniu 35 % przy jego podgrzaniu od temperatury $-10^{\circ}C$ do $+80^{\circ}C$.

$$\Delta t = t_1 - t_0 = 8 - (-10) = 90^{\circ}C$$

$$t_{(średnia)} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 90/2 = 35^{\circ}C$$

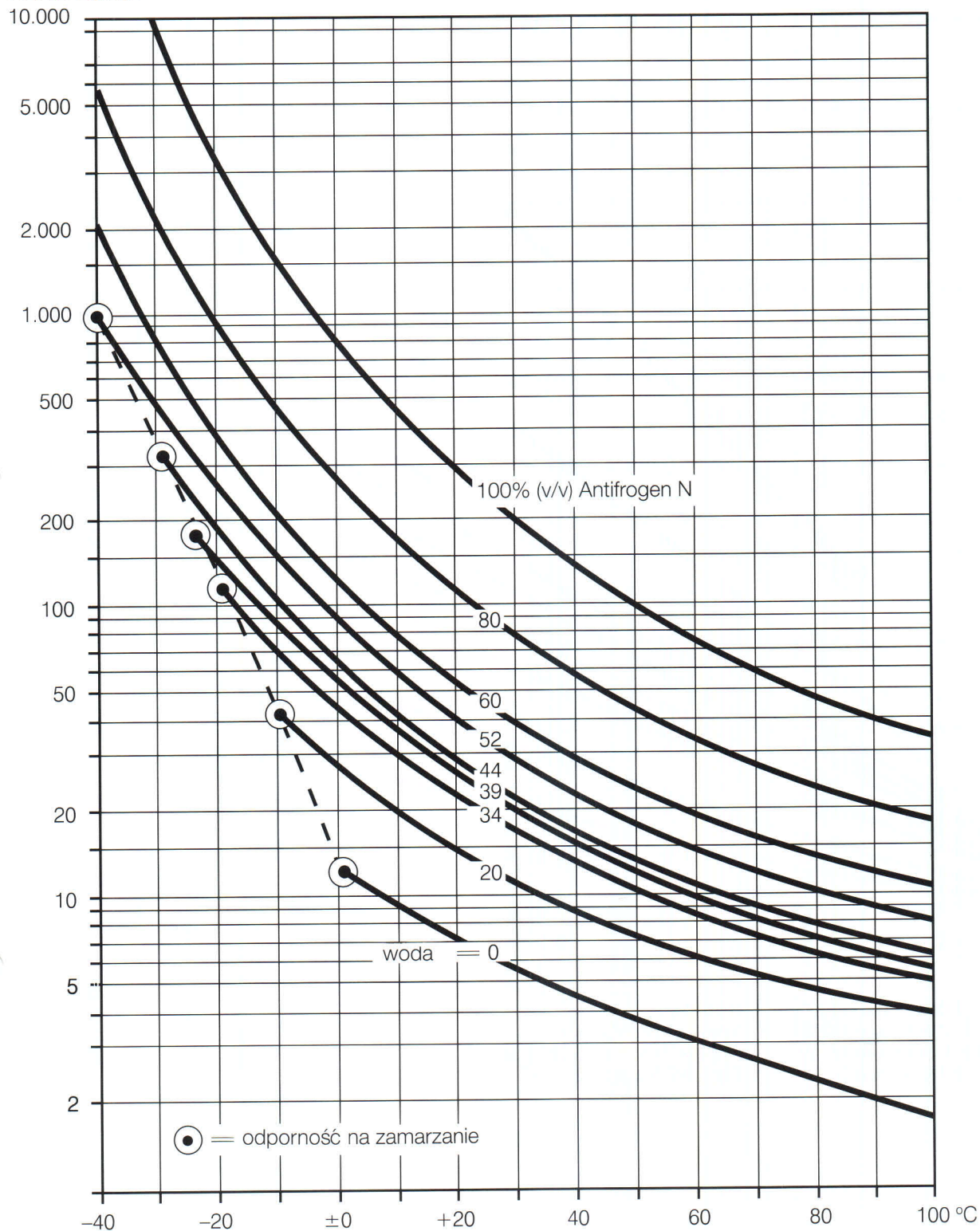
$$\beta_{t_{średnia}} \text{ (wg krzywej stężenia 35 \% objętościowo)} = 0,00051$$

$$\Delta V = \beta_{t_{średnia}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 0,00051 \cdot 90 \cdot 100$$

$$= 4,6 \text{ litra, o tyle zwiększy się objętość roztworu}$$

Liczba Prandtla
wodnych roztworów Antifrogu N

Prandtl-Zahlen



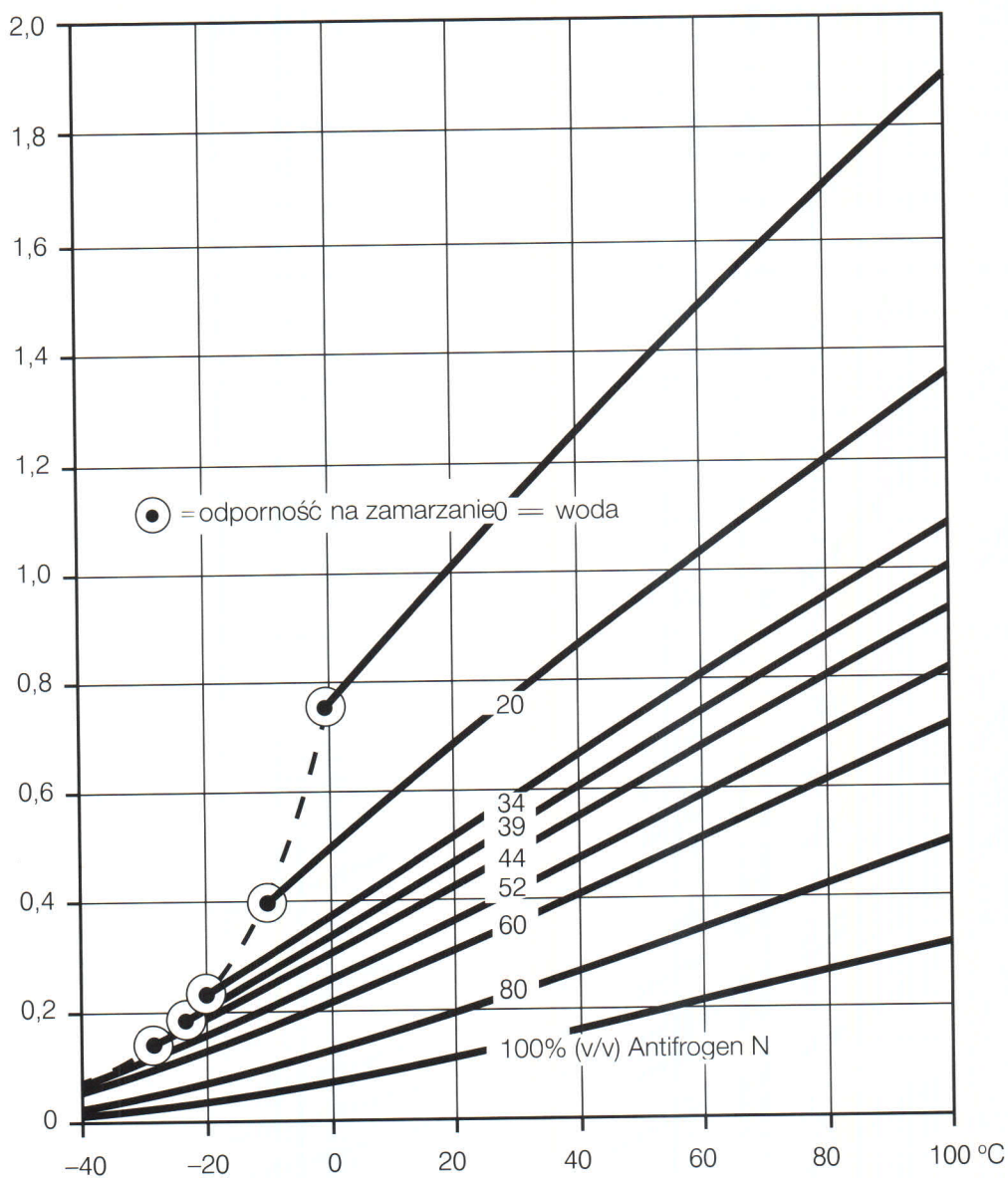
Liczba Prandtla $Pr = \frac{\rho \cdot \nu \cdot C_p}{\lambda}$

ρ – gęstość, g/cm³
 ν – lepkość kinematyczna, mm²/s
 c_p – ciepło właściwe
 λ – przewodność cieplna, W/m · K

Względny współczynnik przejmowania ciepła

wodnych roztworów Antifrogeneru N odniesiony do wody o temperaturze + 20 °C i przy przepływie turbulentnym

Względny współczynnik przejmowania ciepła



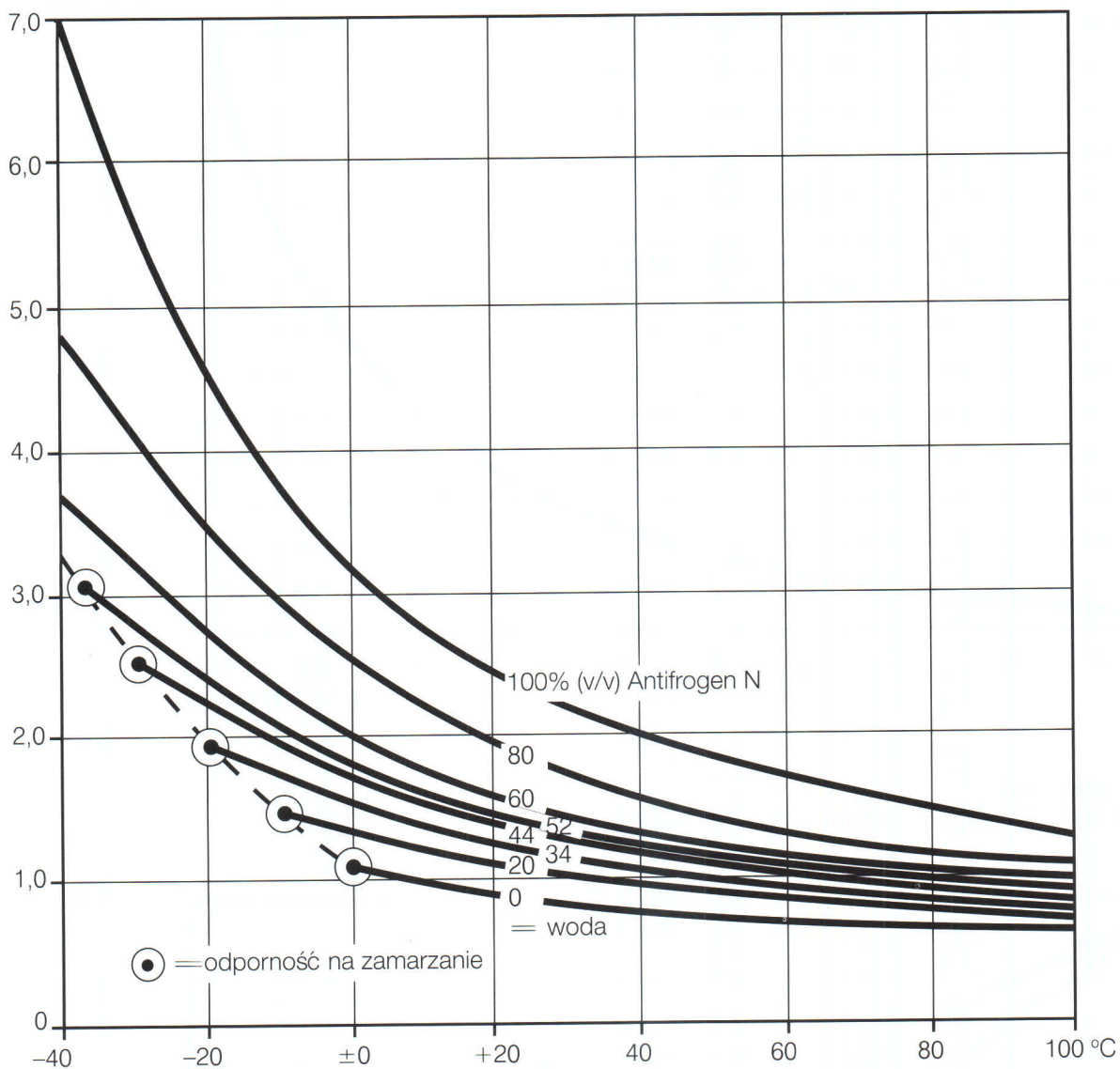
Dalsze szczegóły można znaleźć w literaturze:

W. Wagner, Wärmeträgertechnik mit organischen Medien,
("Technika ogrzewania przy użyciu środków organicznych"), wyd.3,
Technischer Verlag Resch KG, Gräfelfing, k/Monachium, 1977

Względny spadek ciśnienia

wodnych roztworów Antifrogu N odniesiony do wody (+ 10 °C) i przy przepływie turbulentnym

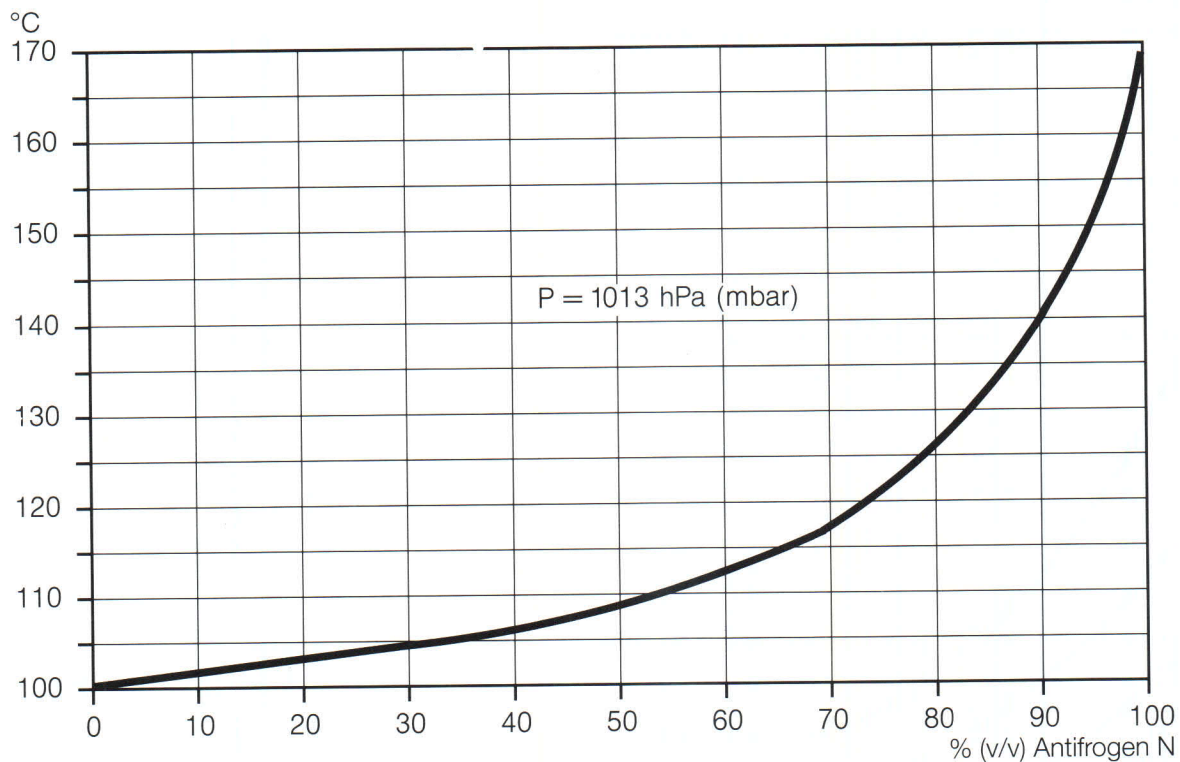
Względny spadek ciśnienia



Dalsze szczegóły można znaleźć w literaturze:
M. Ganter, HLH 34, str. 376-379 (1983)

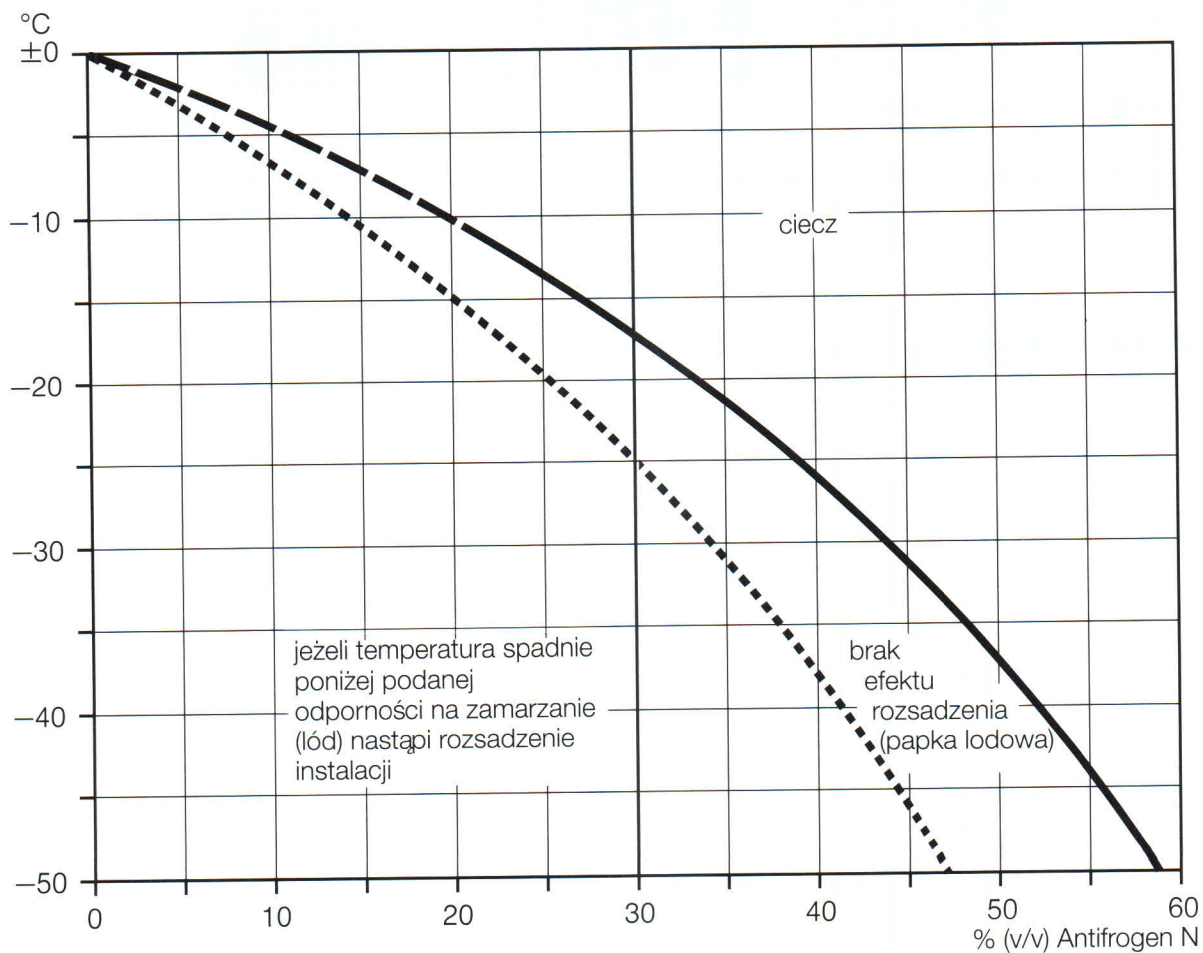
Temperatura wrzenia

wodnych roztworów Antifrogu N w różnych stężeniach
zgodnie z ASTM D 1120 przy ciśnieniu 1013 hPa (mbar)

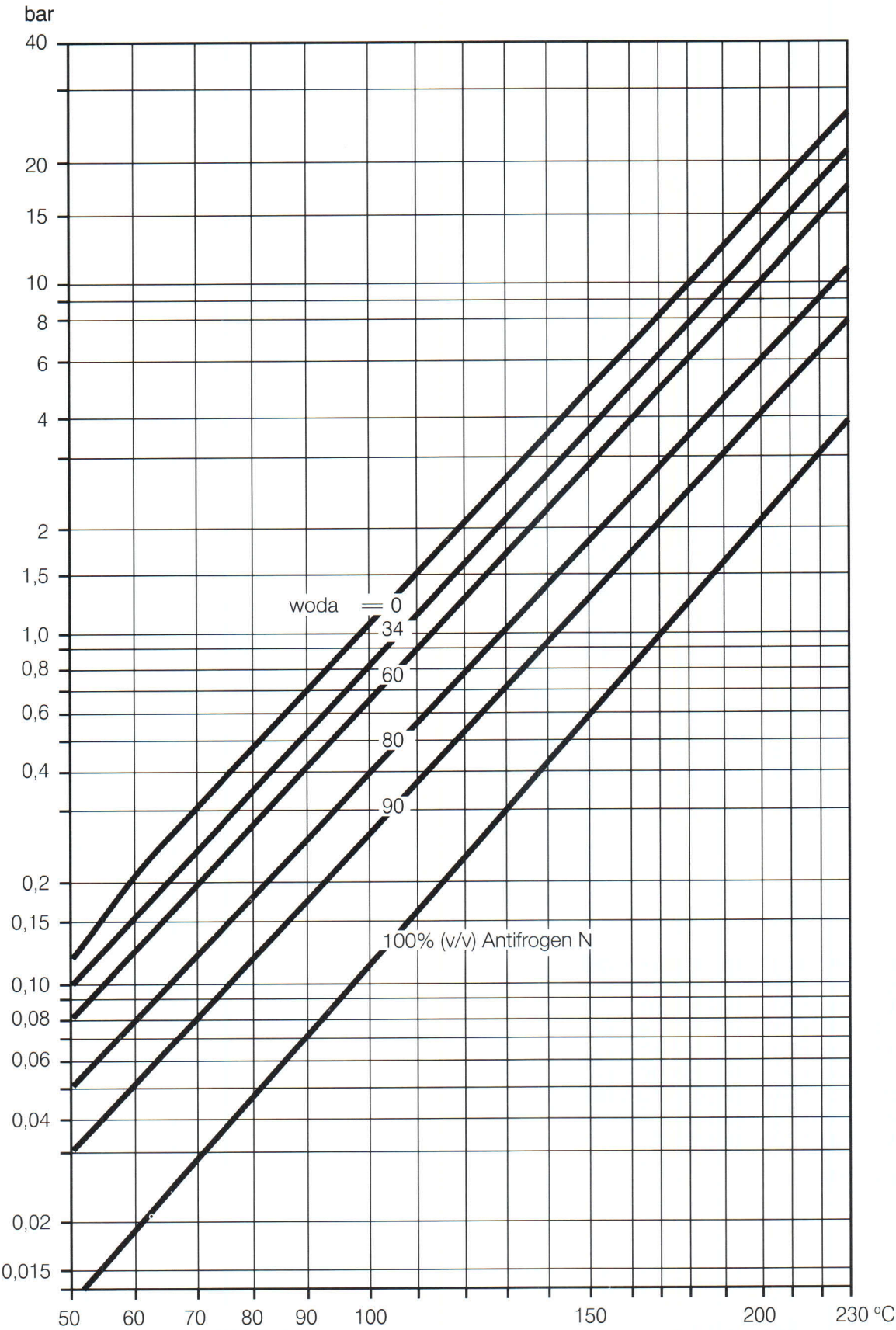


Odporność na zamarzanie

wodnych roztworów Antifrogu N (punkt krystalizacji odpowiada normie DIN 51782)



Ciśnienie pary
wodnych roztworów Antifrogu N w funkcji temperatury



Powyższe dane odpowiadają obecnemu stanowi naszej wiedzy i mają za zadanie informować o naszych produktach oraz możliwościach ich zastosowań. Nie stanowią one gwarancji określonych właściwości wyrobów ani ich przydatności do konkretnych zastosowań. Należy przestrzegać ewentualnych praw patentowych. Właściwą jakość produktów gwarantujemy w ramach naszych Ogólnych Warunków Sprzedaży.

Wydanie: sierpień 1998

CLARIANT GmbH, Division Surfactants
Functional Fluids / Marketing
D-65840 Sulzbach am Taunus, Niemcy
tel. ++49 61 96 757 8807, fax ++49 61 96 757 8945

CLARIANT GmbH, Werk Gendorf
Division Surfactants, Functional Fluids (R & D)
D-84504 Burgkirchen, Niemcy
Tel. ++49 89 797 227 2, fax ++49 89 797 508 5

Informacje i sprzedaż w Polsce:



SCHIESSL
— www.schiessl.pl —