

# Materiały stosowane do budowy rurociągów przemysłowych

## Materiał polichlorek winylu twardy PVC-U

### Własności PVC-U

Parametr	Wartość	Jedn.	norma
Napręż. przy granicy plastyczności przy 23°C	≥52	N/mm <sup>2</sup>	EN ISO 527-1
Udarność z karbem wg Charpy'ego przy 23°C	≥6	kJ/m <sup>2</sup>	EN ISO 179-1/1eA
Twardość kulkowa (358N/30s)	≥105	MPa	EN ISO 2039-1
Temperatura mięknięcia Vicata B/50N	≥ 76	°C	ISO 306
Przewodnictwo cieplne przy 23°C	0.15	W/m K	EN 12664
Kolor	7011		RAL

Gęstość	1.38	g/cm <sup>3</sup>	EN ISO 1183-1
Moduł Younga przy 23°C	≥2500	N/mm <sup>2</sup>	EN ISO 527-1
Udarność z karbem wg Charpy'ego przy 0°C	≥3	kJ/m <sup>2</sup>	EN ISO 179-1/1eA
Ciepłna trwałość kształtu HDT A	66	°C	EN ISO 75-2
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	0,07... 0,08	Mm/m K	DIN 53752
Absorpcja wody przy 23°C	≤ 0.1	%	EN ISO 62
Indeks tlenowy (LOI)	42	%	ISO 4589-1

### Uwagi ogólne

Polichlorek winylu, znany przede wszystkim pod skrótem PVC (pol. PCW), jest jednym z najważniejszych – i najstarszych – masowo stosowanych tworzyw sztucznych. Jedynie PE i PP cieszą się większą popularnością od PVC. Początki produkcji PVC sięgają połowy XIX wieku, lecz technologia produkcji przemysłowej została opatentowana dopiero w 1913r. Dziś PVC ma swoje trwałe miejsce w wielu gałęziach przemysłu, a także w naszym życiu codziennym.

PVC jest polimerem zawierającym ok. 56 % wagowo chloru, lecz dopiero zastosowanie dodatków modyfikujących czyni go podatnym do dalszej przeróbki i stosowania. Jego własności dają się zmieniać w szerokim zakresie, można je dostosowywać do zadań. Rozróżnia się dwie odmiany PVC. Miękki PVC (PVC-P), powstający po dodaniu zmiękczaczy (np. ftalatów), nie jest stosowany przez GF. Do budowy rurociągów stosuje się twarde odmiany PVC, zwane także PVC bez zmiękczaczy (PVC-U).

PVC-U jest amorficznym termoplastem. Parametry

### Własności mechaniczne

PVC-U używany przez GF posiada wyrównane parametry mechaniczne. Wskutek silnego oddziaływania wzajemnego atomów chloru w łańcuchach cząsteczkowych, PVC-U wykazuje się wysoką sztywnością i wytrzymałością. Równocześnie, regularne badania jakościowe potwierdzają wysoką wiązkość kształtek GF.

Wytrzymałość długoczasową, przy obciążeniu ciśnieniem wewnętrznym, przedstawia diagram wytrzymałości czasowej, zgodny z normami

kształtek z PVC-U zależą silnie od składu i receptury, lecz także od techniki produkcji. Dzięki 40-letnim doświadczeniom w przetwórstwie PVC i ciągłemu doskonaleniu własnych receptur, firma GF stała się wyznacznikiem wysokiej jakości wśród światowych producentów rurociągów z PVC-U.

Materiał PVC-U stosowany przez firmę GF posiada następujące własności:

- uniwersalne zastosowanie
- bardzo dobra odporność chemiczna i korozyjna
- dowiedziona obojętność fizjologiczna, dopuszczalny kontakt z żywnością
- brak wpływu na jakość wody pitnej
- obojętność biologiczna, brak wzrostu mikroflory
- wysoka wytrzymałość mechaniczna przy dobrej udarowości
- pewne połączenia klejone klejami Tangit© i Dytex©
- kleje opracowane specjalnie do PVC-U firmy GF
- stabilizatory cynowe w materiale kształtek i armatury
- niskie opory przepływu dzięki gładkim powierzchniom
- podatność do recyklingu

EN ISO 15493, wzgl. DIN 8061 (por. także rozdział Obliczenia i Wytrzymałość czasowa PVC-U). Z niej wynikają granice zastosowań rur i kształtek, przedstawione na wykresie Ciśnienie – Temperatura dla PVC-U.

Zachowanie pod obciążeniem dynamicznym odpowiada najwyższym wymaganiom jakościowym i podlega regularnej kontroli.

## Odporność na działanie chemikaliów i wpływy atmosferyczne.

Doskonała odporność chemiczna PVC-U jest wystarczająca nawet przy wysokich temperaturach i wysokich stężeniach medium. Odporność na działanie większości kwasów mineralnych, zasad i roztworów soli jest bardzo dobra, a na podchloryn sodu dobra. Odporność na działanie węglowodorów alifatycznych i chloru atomowego jest także dobra. Słabszym okazuje się PVC-U w kontakcie z rozpuszczalnikami aromatycznymi lub chlorowanymi, estrami i ketonami. Nie zaleca się stosowania w instalacjach gazowych. Przy olejach, farbach i tłuszczach doradza się uprzednie sprawdzenie.

## Własności termiczne

PVC-U ma bardzo dobre parametry w zakresie temperatur od 0 do 60 °C. Przy niższych temperaturach, bardzo mocno spada udarność. W wysokich temperaturach obniża się wytrzymałość i sztywność, prosimy o zwrócenie uwagi na wykres Ciśnienie-Temperatura dla kształtek z PVC-U. Ponieważ temperatura mięknięcia dla materiału kształtek i armatury wynosi powyżej 76 °C, ich zastosowanie ogranicza się do temperatur poniżej 60 °C. Wydłużalność termiczna PVC-U wynosi 0.07 do 0.08

## Własności pożarowe.

PVC-U, dzięki wysokiej zawartości chloru, wykazuje bardzo dobre własności pożarowe.

Temperatura samozapłonu PVC-U wynosi aż 450 °C. W otwartym płomieniu PVC-U płonie, lecz gaśnie natychmiast po oddaleniu płomienia.

Indeks tlenowy wynosi 42% (poniżej 21% określa się tworzywa jako palne).

PVC-U zalicza się do najlepszej klasy zapalności V0 wg UL94, ora do klasy B1 (trudnozapalne) wg DIN 4102-1. Wg francuskiej metody badawczej NF P92-501 określa się PVC-U jako M2. Ponieważ podczas spalania PVC-U powstaje chlorowodór, tworzący

## Własności elektryczne.

PVC-U jest, jak wszystkie niemodyfikowane termoplasty, izolatorem. To oznacza, że w systemach z PVC-U nie ma miejsca korozja elektrolityczna. Z drugiej jednak strony, te izolacyjne własności muszą być wzięte pod uwagę, z powodu możliwości powstawania na powierzchni rur ładunków

Celem uzyskania dokładniejszych informacji, prosimy przejrzeć Listę odporności chemicznej GF lub zwrócić się do przedstawiciela GF.

Informacje te – z wyjątkami – dotyczą także połączeń klejonych, wykonywanych z reguły silnie rozpuszczalnikowym, wypełniającym szczeliny klejem na bazie PVC-U. PVC-U jest odporny na długotrwałe wpływy atmosferyczne, czyli działanie słońca, wiatru i deszczu. Także odporność na promienie ultrafioletowe jest bardzo dobra, w porównaniu z innymi tworzywami. Mimo tego, PVC-U traci nieco na swej udarności. W skrajnych przypadkach zaleca się osłonę materiału przed bezpośrednim nasłonecznieniem

m/m K, a więc wyraźnie więcej niż metali. Jednakże ze wszystkich stosowanych przez GF tworzyw, PVC-U wyróżnia się najniższym współczynnikiem wydłużenia cieplnego. Mimo to, musi on być uwzględniony przy planowaniu systemów rurociągowych. Jak wszystkie tworzywa sztuczne, także PVC-U jest dobrym izolatorem cieplnym. Przewodność cieplna PVC-U wynosi 0.15 W/m K, jest więc bardzo niska. Wartość ta dla stali wynosi 250 W/mK.

w połączeniu z wodą kwas solny o silnym działaniu korozyjnym, niezbędne jest po pożarze szybkie wykonanie oczyszczenia narażonych na korozję powierzchni, przy pomocy wody z środkami czyszczącymi. Zagrożenia dla ludzi HCl raczej nie stanowi, gdyż jest wyczuwalny z powodu swego gryzącego zapachu, umożliwiając odpowiednio wczesną ucieczkę przed toksycznymi gazami spalinowymi, a zwłaszcza bezzapachowym tlenkiem węgla.

Oдноśnie środków gaśniczych – nie ma ograniczeń.

elektrostatycznych. Jest to szczególnie ważne w rejonach, gdzie mogą się znajdować gazy wybuchowe. Istnieją różne metody zapobiegania powstawaniu ładunków elektrostatycznych na rurach tworzywowych. Przedstawiciel GF chętnie Państwu doradzi w tym temacie.

## Własności fizjologiczne

Receptury PVC-U stosowane przez GF opracowano pod kątem stosowania do wody pitnej i żywności. Fizjologiczna obojętność wobec neutralnych, kwasnych i alkoholizowanych środków spożywczych, oraz brak wpływu PVC-U na zapach, smak i skład mikrobiologiczny wody pitnej, są regularnie sprawdzane i nadzorowane przez neutralne

Instytucje w różnych krajach.

Do zastosowań w kontakcie z wodą pitną i żywnością GF daje Państwu systemy z PVC-U wolne od ołowiu i kadmu. Zawartość monomerów resztkowych chlorku winylu leży poniżej granicy wykrywalności przy użyciu nowoczesnych metod analitycznych.