

Materiálové provedení

PVC-U



Polyvinylchlorid je znám hlavně díky své zkratce PVC a je to jeden z nejdůležitějších, masově vyráběných polymerů. Světový odbyt PVC převyšují jen materiály PE a PP. PVC byl poprvé vyráběn v polovině devatenáctého století, ale proces průmyslové výroby byl patentován až v roce 1913. Dnešní průmysl si neumíme představit bez PVC. PVC se také stal nenahraditelný v oblasti produktů denní spotřeby.

PVC obsahuje zhruba 56 % chlóru. Pouze s přísadami je PVC jednoduše zpracovatelný a užitečný materiál. Přísady v PVC umožňují široké použití tohoto materiálu. PVC má dvě třídy, měkké PVC (PVC-P) vyrobený přidáním změkčovadel (jako je ftalát) není použit firmou +GF+ a tvrdé PVC (PVC-U), takzvané neměkčené PVC se používá v oblasti potrubních rozvodů.

PVC-U je amorfnní termoplast. Vlastnosti výlisků PVC-U jsou silně závislé na chemickém složení, ale také na způsobu zpracování. Díky naší čtyřicetileté zkušenosti ve zpracování PVC se +GF+ stal vedoucí firmou v oboru výroby PVC-U potrubí.

PVC-U od +GF+ má následující vlastnostmi:

- Univerzální použití
- Velice dobrá chemická odolnost a odolnost vůči korozi
- Vhodné pro použití v gastronomii díky fyziologické nezávadnosti
- Žádný vliv na kvalitu pitné vody
- Biologicky inaktivní; nepodporuje růst mikroorganismů
- Vysoká mechanická pevnost v tahu s dobrou houževnatostí
- Samozhášecí
- Bezpečné lepení pomocí Tangit a Dytex
- Lepidla vyvinutá pro PVC-U od +GF+
- Použití cínových stabilizátorů pro tvarovky a ventily
- Malé ztráty třením díky hladkým povrchům
- Recyklovatelný

PVC-U vlastnosti (referenční hodnoty)

Charakteristika	Hodnota	Jednotky	Norma testu
Hustota	1.38	g/cm ³	EN ISO 1183-1
Mez průtažnosti při 23 °C	≥ 52	N/mm ²	EN ISO 527-1
Ohybový e-modul při 23 °C	≥ 2500	N/mm ²	EN ISO 527-1
Vrubová houževnatost při 23 °C	≥ 6	kJ/ m ²	EN ISO 179-1/1eA
Vrubová houževnatost při 0 °C	≥ 3	kJ/ m ²	EN ISO 179-1/1eA
Tvrdost metodou kulového vtisku (358N)	≥ 105	MP	EN ISO 2039-1
Teplota tepelné deformace HDT A 1.80 MPa	66	°C	EN ISO 75-2
Vicat-teplota tepelné deformace B/50N	≥ 76	°C	ISO 306
Tepelná vodivost při 23 °C	0.15	W/m K	EN 12664
Absorbce vody při 23 °C	≤ 0.1	%	EN ISO 62
Barva	7011	-	RAL
Mezní index kyslíku (LOI)	42	%	ISO 4589-1

Chemická odolnost a odolnost vůči povětrnosti

PVC-U je odolný vůči vlivu většiny minerálních kyselin, bází, solných roztoků a také roztoků chlornanu sodného. Dále je PVC-U odolný proti alifatickým uhlovodíkům a elementárnímu chloru. PVC-U není odolný vůči aromatickým nebo chlorovaným rozpouštědlům, esterům a ketonům. Nedoporučuje se pro tlakové rozvody plynů. Pokud zvažujete, že rozvod bude muset odolávat olejům, ředidlům, smáčedlům, nebo tukům, je vhodné tato media nejprve otestovat.

Pro podrobné informace je možno použít naši tabulku chemických odolností, nejlépe však se informovat u příslušného zástupce firmy +GF+.

Výše uvedené vlastnosti platí (s výjimkami) i pro spojovací materiály, které používáme pro spojování součástí z PVC-U.

PVC-U je odolné vůči zvětrávání. Dlouhodobý vliv přímého slunečního záření, větru a deště poškozuje materiál jen povrchově. Ovšem, pokud je PVC-U vystaven ultrafialovému záření, tak ztrácí část své rázové pevnosti. V extrémních případech použití je doporučeno chránit materiál před vystavením přímému slunečnímu záření.

Odolnost vůči teplotám

PVC-U vykazuje velice dobré vlastnosti v rozsahu od 0 do 60 °C. Při nižších teplotách se významně snižuje rázová pevnost. Pevnost v tahu a tuhost se snižují i při zvýšených teplotách. Prosím nahlédněte do diagramu tlak-teplota, zejména pokud potřebujete vysoké pracovní teploty. Tvarovky a ventily z PVC-U musí být použity při teplotě nižší než 60 °C, protože bod měknutí tohoto materiálu je nad teplotou 76 °C.

Koeficient tepelné roztažnosti PVC-U je větší než u kovů (od 0.06 do 0.07 mm/m K). Ze všech materiálů +GF+ pro průmyslové potrubní instalace, PVC-U vykazuje jeden z nejnižších koeficientů roztažnosti. Nicméně tepelná roztažnost musí být vzata v úvahu při projektování rozvodů.

PVC-U je dobrý izolant, kvůli jeho nízké tepelné vodivosti (0.15 W/m K). Pro porovnání, tepelná vodivost kovu je 250 W/m K.

Chování při hoření

PVC-U má vysoký obsah chlóru, proto má výjimečně dobrou odolnost vůči hoření. Samovznícení nastává při 450 °C. PVC-U hoří, je-li vystaven otevřenému ohni a zhasíná okamžitě po odstranění plamene.

Index obsahu kyslíku je 42 %. (Materiály, které hoří s méně než 21 % kyslíku ve vzduchu jsou považovány za hořlavé).

PVC-U tedy spadá do nejlepší kategorie hořlavosti V0 dle metodiky UL-94, a jako stavebních materiál podle hořlavosti do kategorie B1 (obtížně zapalitelné) dle DIN 4102-1 do tloušťky stěn ≤ 3.2 mm a kategorie B2 (normálně hořlavé) s tloušťkou stěn > 3.2 mm. Dle francouzské testovací metodiky NF P 92-501 je PVC-U od firmy +GF+ řazeno do kategorie hořlavosti M2.

Hoření PVC-U produkuje chlorovodík, který tvoří ve spojení s vodou korozivní kyselinu a po požáru je nutné okamžitě vyčištění oblastí citlivých na korozi. Nebezpečí poškození zdraví kvůli HCL pro obsluhu je minimální, díky dráždivému zápachu, který se vytváří i při malých koncentracích. Proto je

možno uniknout včas i před zdraví ohrožujícími plyny, hlavně před nezapáchajícím oxidem uhelnatým.

Elektrické vlastnosti

PVC-U je nevodivý, jako ostatní termoplasty. Následkem toho elektrochemická koroze nenapadá PVC-U rozvody. Na druhou stranu se nevodivost musí vzít v úvahu, kvůli možnosti nabití rozvodů elektrostatickým nábojem v hořlavém prostředí. Existují různé metody, jak se vyhnout elektrostatickým nábojům v potrubních rozvodech. Prosím kontaktujte vaši +GF+ pobočku pro další informace ohledně těchto metod.

Měrný vnitřní odpor je $< 10^{15} \Omega \text{cm}$.

Fyziologické vlastnosti

Vzorec PVC-U byl vyvinut +GF+ pro použití s pitnou vodou a v gastronomii. Fyziologická nezávadnost znamená, že PVC-U nemá vliv na neutrální, kyselé druhy jídla, alkoholické nápoje a pitnou vodu. Nedochází ke změně zápachu, chuti nebo mikrobiologických kvalit. V mnoha zemích je tato nezávadnost běžně kontrolována nezávislými institucemi.

+GF+ PVC-U rozvody jsou bez olova a kadmia, a proto jsou vhodná pro použití s pitnou vodou a v gastronomii. Zbytkový obsah vinylchloridu je nezjistitelný současnými testovacími metodami.

Dlouhodobé chování PVC-U

Výpočet (založen na EN ISO 15493:2003)

Následující diagram vykazuje dlouhodobé chování PVC-U. Pro teploty od 20 °C do 60 °C jsou zobrazeny linie lomu. Jsou známy jako LCL křivky. Dle definice to znamená, že 97.5 % všech trhlin vzniká na stejné úrovni nebo výše než křivky.

Pro amorfní termoplasty, jako je PVC-U, diagram hydrostatické síly neukazuje žádný zlom.

Křivky jsou vyobrazeny v dvojitém logaritmicím stupních (nelineárních). Prosím, zohledněte tuto skutečnost při hledání hodnot pro čas a zatížení.

Diagram tlak-teplota, který je námi určen pro trubky a tvarovky, vyrobené z PVC-U, je odvozen z diagramu hydrostatické síly s životností na 25 let.

Diagram hydrostatické síly byl určen extrapolací metodou dle EN ISO 9080. Pro následující rovnici (4 - parametrický model) zatížení, teplota či čas mohou být vypočteny v teplotním rozsahu od 20 °C do 60 °C.

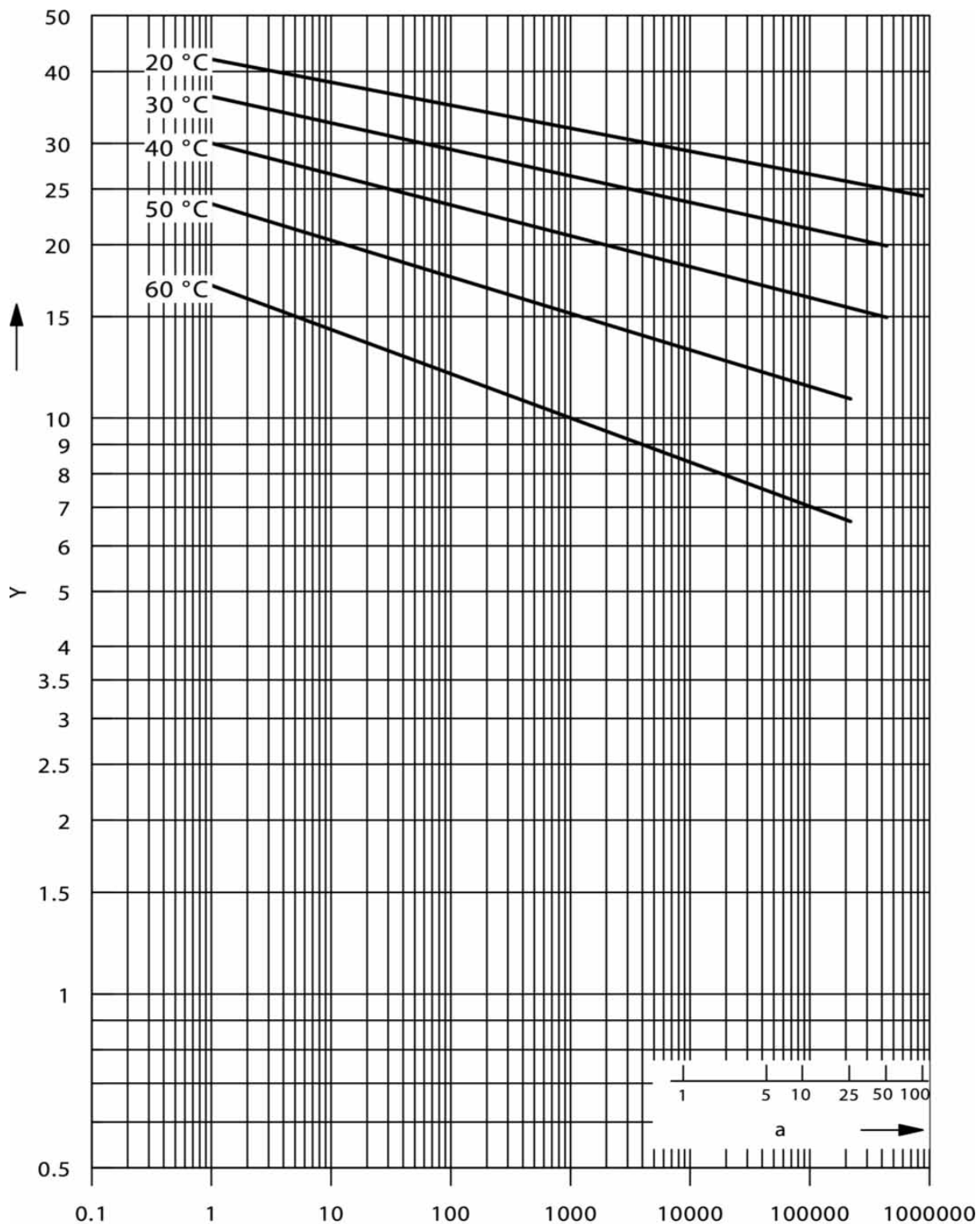
$$\log t = -164.461 - 29349.493 \frac{\log \sigma}{T} + 60126.534 \frac{1}{T} + 75.079 \log \sigma$$

t: čas do selhání v hodinách

T: střední teplota v Kelvinech

σ : obvodové napětí v Megapascálech (1 Mpa = 1 N/mm²)

Tabulka účinku hydrostatické síly na potrubí z PVC-U



Y Obvodové napětí v Megapascalch (MPa)/1MPa = 1N/mm² X

X Čas selhání v hodinách

a Roky

Diagram tlak-teplota pro PVC-U

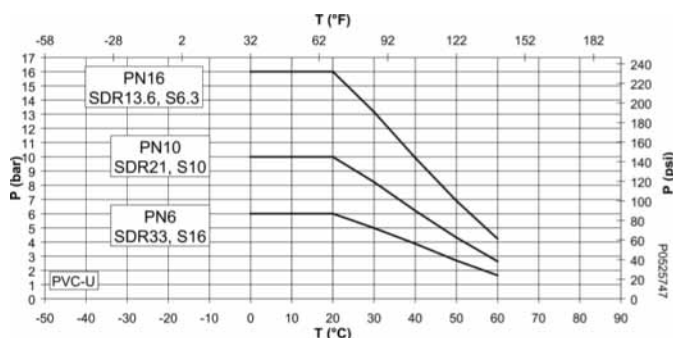
Následující diagram tlak-teplota je určen pro PVC-U trubky a tvarovky pro životnost 25 let.

+GF+ doporučuje koeficient bezpečnosti 2.1 pro palcové systémy a 1.8 pro metrické systémy.

Může být použit pro vodu nebo podobné médium. Jinými slovy média, která nemají vliv na snížení chemické odolnosti.

Poznámka: Prosím vezměte v úvahu diagramy tlak-teplota pro ventily a speciální tvarovky. Kvůli různému způsobu výroby a/nebo použitému těsnicímu materiálu jsou možné rozdíly mezi trubkami a tvarovkami. Tyto informace naleznete v materiálu „Planning Fundamentals“ u příslušného typu ventilů, respektive speciálních tvarovek.

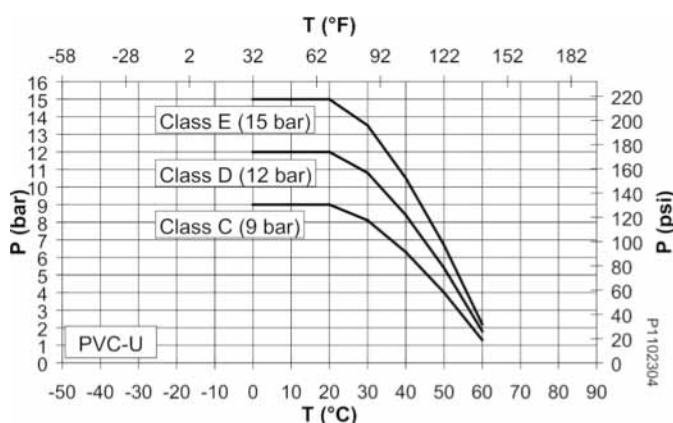
Palcový systém



P.... Přípustný tlak v barech, psi

T.... Teplota v °C, °F

Metrický systém



P.... Přípustný tlak v barech, psi

T.... Teplota v °C, °F

Pozor: PVC-U lepené spoje tvarovek od d200 do 280 jsou určeny a testovány firmou Georg Fischer na jmenovitý tlak PN10. Velikosti od d315 do d400 jsou určeny a testovány na jmenovitý tlak PN6.

Naše testy a zkušenosti ukázaly, že tvarovky stejné nebo větší než d315 mohou být lehce oválné, což může vytvořit větší mezeru při spojování lepením. Firma Georg Fischer tedy doporučuje, aby tvarovky stejné nebo větší než d315 byly použity do maximálního provozního tlaku 6 barů. Pro další informace nahlédněte do části věnované slevování PVC-U.

TITAN-PLASTIMEX s.r.o.

Zastoupení GEORG FISCHER **+GF+** pro ČR

www.titan-plastimex.cz

info@gf.cz

TEL: 483 360 041

FAX: 483 360 040



Působnost po celé ČR:

