RÖCHLING

RITA® 4

Vysokovýkonnostní plasty pro stavbu chemických nádrží a zařízení

Výroba nádrží a zařízení pro chemický průmysl

Obsah

Oblasti využití 4
Nádrže ke skladování kapalin
Galvanizační zařízení
Zařízení na moření oceli
Zařízení na úpravu vody
Zařízení na čištění odpadního vzduchu
Vzduchotechnika

Materiály 10
PE-HD
PP
PVC
PVDF
E-CTFE
Polystone® P CubX®
Polystone® Safe-Tec C
Foamlite®
Polystone® P flex šedá

Kompletní služby pro stavbu nádrží 26
Svařovací drát
Duté profily a profily do tvaru U
RITA® 4

Odolnost vůči chemikáliím 30

Odolnost vůči povětrnostním vlivům 34

Elektrická vodivost 34

Reakce na oheň 35

Zajištění kvality 36

Přehled naší nabídky 39

Kompetence v oblasti zpracování plastů

Ke skupině Röchling, která má své firemní sídlo v Mannheimu, patří množství poboček v různých zemích světa. S mnoha tisíci zaměstnanci vyrábíme tam, kde jsou naši zákazníci a naše trhy. Naše tři divize – Industrial, Automotive a Medical – vytváří na evropském, americkém a asijském kontinentu mnohamiliardový roční obrat.

Röchling Industrial

Divize **Industrial** zásobuje téměř všechny sektory průmyslu optimálními aplikačně specifickými materiály. K tomu firma Röchling disponuje snad nejrozsáhlejším produktovým portfoliem termoplastů a duroplastů. Jsou vyráběny polotovary jako např. desky, kruhové, duté a ploché tyče, tvarové odlitky, ale i profily a třískově obráběné a prefabrikované přesné komponenty.

www.roechling.com

Vysokovýkonnostní plasty pro stavbu chemických nádrží a zařízení

Termoplasty se už po dlouhá desetiletí používají v chemickém průmyslu jako materiál pro nádrže a zařízení.

K nejdůležitějším oblastem využití patří:

- Nádrže na skladování kapalin
- Galvanizační zařízení
- Zařízení na moření oceli
- Zařízení na úpravu vody
- Zařízení na čištění odpadního vzduchu
- Vzduchotechnika

Velkou výhodou termoplastů v mnoha těchto využitích je jejich vysoká odolnost vůči chemikáliím a korozi. V závislosti na mechanických požadavcích mohou být části zařízení vyrobeny kompletně z termoplastů, které mohou být navíc vyztuženy ocelovými profily, nebo alternativně sklolaminátem.

Termoplasty od Röchling Industrial se po desetiletí osvědčily v uvedených oblastech použití. Disponují vynikající odolností proti chemikáliím, dají se snadno zpracovat a splňují požadavky běžných směrnic a norem pro výrobu chemických nádrží a zařízení.

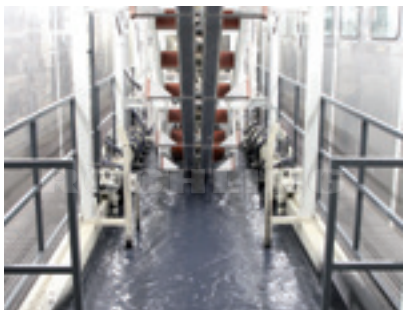
Kompletní systém

Röchling Industrial disponuje jednou z největších produktových palet v oblasti výroby nádrží a zařízení pro chemický průmysl.

Nabízíme kompletní systém pro Vaše aplikace – sestávající z desek, U-profilů a dutých profilů, jakož i svařovacího drátu až po osvědčený program RITA® 4 pro výpočet nádrží a také odborné poradenství při volbě správného materiálu.

Dále firma Röchling disponuje rozsáhlými databázemi a dlouholetou zkušeností co se týče chemické odolnosti termoplastických umělých hmot.

Tento prospekt Vám podává přehled o naší kompetenci v oblasti výroby nádrží a zařízení pro chemický průmysl.



Nádrže na skladování kapalin

Pro využití v oblasti stavby chemických nádrží a zařízení musí plasty splňovat různé požadavky: K těm patří odolnost vůči tepelným a chemickým vlivům, statickému zatížení, a v závislosti na umístění rovněž odolnost vůči povětrnostním vlivům. Široká paleta produktů od společnosti Röchling nabízí téměř pro jakýkoli způsob využití to správné řešení.

Varianty nádrží

Ke skladování kapalin se využívají převážně **válcové nádrže**. Válcové nádrže lze vyrábět z desek, vynutím, nebo mohou být vyrobeny z kompozitního materiálu. Ve všech třech případech lze využít plasty od společnosti Röchling, a to buď pro celou nádrž, střechu a dno vinutých nádrží, nebo jako liner laminátových nádrží. Výroba pravoúhlých nádrží je ve srovnání s tím výrazně náročnější a tudíž dražší, neboť **pravoúhlé nádrže** ve většině případů vyžadují ocelovou výztuž jako oporu bočních stěn a dna.

Výchozí materiály schválené Německým institutem pro stavební techniku

Německý institut pro stavební techniku (DIBt) předepisuje ve svých stavebních a kontrolních zásadách k ochraně vod, že pro podzemní nádrže a díly nádrží z termoplastů, které slouží ke skladování kapalin ohrožujících vodu, smí být použity pouze desky, které jsou vyrobeny ze stavebně dozorového hlediska ze schválených výchozích materiálů. Z toho důvodu používá Röchling pro výrobu desek a svařovacích drátů, které jsou určeny pro výrobu nádrží, suroviny schválené DIBt.

Polystone® G černá B 100,
Polystone® G černá B 100-RC a
Polystone® G modrá B 100-RC

Odolnost vůči UV záření

Jelikož jsou nádrže často umístěny venku a ne v budovách, je navíc nutná i odolnost materiálu vůči UV záření. Nejefektivnější možností, jak chránit materiály jako PE a PP proti poškození UV zářením, je přidání sazí. Proto je mnoho nádrží pro venkovní skladování tekutin černé barvy.

Zařízení na úpravu vody

Zásobníky chemikálií se záchytnými nádržemi z materiálu
Polystone® G černá B 100

Válcová nádrž
Polystone® P Homopolymer šedá

Polystone® G modrá B 100-RC Válcová nádrž

Galvanizační zařízení

V galvanizačních zařízeních se různé předměty v elektrochemickém procesu potahují kovovými vrstvami, aby se tím zvýšila jejich odolnost vůči korozi. Typickými kovy, jež se k tomu používají, jsou nikl a měď. Ke galvanotechnice navíc patří postupy, jako pochromování dílů strojů, pozinkování matic a šroubů a anodická oxidace hliníkových dílů (eloxování).

Z důvodu různorodosti těchto chemických procesů se v galvanizačních zařízeních používají různé materiály od společnosti Röchling. Podle druhu použití je nutné, aby plasty vykazovaly vysokou odolnost vůči teplotě a chemikáliím.

Je proto bezpodmínečně nutné přesně stanovit odolnosti zvoleného plastu vůči použitým chemikáliím při stanovené teplotě použití. Široká paleta produktů od společnosti Röchling nabízí správné řešení pro téměř jakýkoli druh využití.

Polystone® P homopolymer šedá
Nádrž pro zařízení k poměďování

Polystone® P homopolymer šedá
Galvanizační zařízení

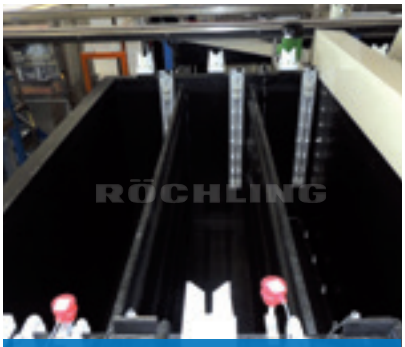
Nádrže na kyselinu chromovou z materiálu **Polystone® PVDF FM**

Nádrže z materiálu **Polystone® P** v plastové galvanovně

Polystone® P homopolymer šedá a **Polystone® P homopolymer natur**
Bubny pro galvanizační zařízení

Polystone® P homopolymer natur
Eloxační nádrž ke zpracování dveřních úchytů

Polystone® P homopolymer šedá
Galvanizační zařízení ke zpracování hliníkových dílů



Nádrže z materiálu Polystone® G HD černá v galvanizačním zařízení

Zařízení na moření oceli

Při procesu moření se ocelové pásy válcované za studena zbaví okují, které vznikly na povrchu při procesu válcování za tepla. V posledních dvou desetiletích se na mořicí nádrže osvědčilo použití polypropylenu, který čím dál tím častěji nahrazuje pogumované nebo vyzděné ocelové nádrže.

Typické procesní podmínky v zařízeních na moření oceli jsou:

- Prostředí: HCl 10 – 20 %
  Teplota: 80 °C – 90 °C
- Prostředí: H_2SO_4 50 %
  Teplota: do 105 °C

Typické procesní podmínky v mořírnách ušlechtilé oceli jsou:

- Prostředí: HF 10 % + HNO_3 18 %
  Teplota: 50 °C – 65 °C

Z důvodu různých požadavků se používají různé typy polypropylenu. Rozlišuje se mezi PP-H (polypropylen homopolymer), PP-R (polypropylen random kopolymer) a PP-B (polypropylen blok kopolymer). Z důvodu vysoké provozní teploty se v zařízeních pro moření oceli upřednostňuje použití PP-H. Pro zvláště vysoké provozní teploty nabízí společnost Röchling PP-H s dodatečnou tepelnou stabilizací pod označením **Polystone® P homopolymer EHS** (Extra Heat Stabilized).

V případě směsí jako např. HF-HNO_3, které vyvolávají napěťové trhliny, doporučuje Röchling použití méně tuhého PP-R. Méně tuhé termoplasty mohou vzniklé napětí snadněji absorbovat, aniž by došlo ke vzniku napěťových trhlin. Pokud je přeprava zařízení plánována při teplotě pod 5 °C, nabízí PP-B z důvodu své vysoké rázové houževnatosti velké výhody oproti PP-H. I při -30 °C má ještě dobrou rázovou houževnatost, zatímco PP-H při teplotách pod 0 °C křehne, v důsledku čehož může při transportu snadno dojít k poškození zařízení. I PP-R se při teplotách do -20 °C ještě vyznačuje dobrou vrubovou houževnatostí.

Co se týče odolnosti vůči chemikáliím, liší se tyto tři varianty PP v zásadě jen nepatrně. Míra difuze je u kopolymerů o něco vyšší než u PP-H. Jelikož se pro zařízení na moření oceli používají většinou desky o síle 30 až 40 mm, difuze zde hraje pouze malou roli.

Polystone® P random kopolymer šedá
Nádrž pro zařízení na moření ušlechtilé oceli

Polystone® P random kopolymer šedá
Nádrže pro moření kyselinou mléčnou

Polystone® P homopolymer šedá EHS Vysokoteplotně stabilizovaný polypropylenový homopolymer pro mořírnu oceli

Zařízení na úpravu vody

Zařízení na úpravu vody má celosvětově velký význam pro kvalitu života lidí. Každý rok zemřou cca dva miliony lidí na následky použití špinavé vody a celosvětově nemá kolem dvou miliard lidí dostatečný přístup k čisté vodě.

Plasty použité při úpravě vody musí vykazovat pro kontakt s pitnou vodou vysokou čistotu a musí být obzvláště odolné vůči chemikáliím. Röchling nabízí jednu z nejširších škál produktů pro úpravu vody: Použité plasty vykazují dobrou odolnost vůči chemikáliím, požadovanou vysokou čistotu, splňují platné normy a směrnice a mají potřebná povolení.

K typickým oblastem využití patří:

- Stavba studní
- Zařízení na odsolování mořské vody
- Nádrže na pitnou vodu a obložení
- Neutralizační zařízení
- Chemická úprava vody
- Stavba čističek odpadních vod

Polystone® G HD modrá
Obložení zásobníku na pitnou vodu

Povolení pro pitnou vodu

	KTW	W270	ACS
Polystone® G HD modrá	+	+	
Polystone® G černá B 100	+		+
Polystone® P homopolymer šedá	+		

Kromě **Polystone® G HD modrá** a **Polystone® G černá B 100** lze dodat také materiály **Polystone® P**, které splňují fyzikální/chemické požadavky na základě posouzení KTW.

Polystone® G černá B 100
Jednotka pro zpětný proplach

Polystone® G černá B 100
Nádrže v čistírně odpadních vod

Polystone® P kopolymer šedá
Procesní nádrže pro úpravu odpadních vod

Zařízení na čištění odpadního vzduchu

Za účelem minimalizace škod na zdraví a životním prostředí způsobených výskytem škodlivých látek ve vzduchu existují v mnoha zemích různé předpisy a omezení podílu škodlivých látek v emisích. Z tohoto důvodu je často nutné čištění odpadního vzduchu.

Typická zařízení k čištění vzduchu jsou odlučovače kapek a pračky plynů:

V **odlučovačích kapek** je stoupající odpadní vzduch v nádobách veden přes zabudované komponenty. Přitom se škodlivé látky ukládají jako kapky na těchto jednotkách a hromadí se ve spodní části nádrže.

V **pračkách plynů** se odpadní vzduch čistí přidanou tekutinou, přičemž se škodlivé částice hromadí v tekutině. Typicky používanými tekutinami jsou suspenze, např. vápenné mléko. Kapaliny a plyny používané pro čištění i samotné čištěné odpadní plyny, jako např. SO_2 a SO_3 v zařízeních pro odsíření kouřových plynů, jsou často silně korozivní. Z důvodu své výjimečné odolnosti vůči korozi se zde proto využívají termoplasty.

Polystone® G černá B 100 Zařízení na čištění vzduchu v úpravně odpadních vod

Polystone® G černá B 100 Pračka odváděného vzduchu třídírny domovního odpadu

Pračka plynu bioplynového zařízení z materiálu **Polystone® P homopolymer šedá**

Pračka plynu z materiálu **Polystone® P homopolymer šedá**

Biofiltr pro neutralizaci zápachu

Vzduchotechnická zařízení

Odvod vzduchu znečištěného škodlivými látkami v budovách a chemických zařízeních je důležitým úkolem. Do oblasti vzduchotechnických zařízení patří jak stavba ventilátorů, tak i výroba větracích kanálů a opláštění různých zařízení.

Z důvodu dobré odolnosti proti chemikáliím a skvělé zpracovatelnosti, je i zde možné využít plasty od firmy Röchling. **Polystone® PVDF FM** přitom často slouží jako liner sklolaminátových potrubí. Pokud to dovoluje statické, tepelné a chemické zatížení, vyrábí se z PE, PP nebo PVC kompletní zařízení.

Materiály použité na vzduchotechnické zařízení jsou často vystavené zvláštním požadavkům ohledně elektrické vodivosti a snížené hořlavosti. **Polystone® PPs** je polypropylen s retardérem hoření, který se velice často používá na vzduchotechnická zařízení. Pokud je navíc požadována elektrická vodivost materiálu, doporučuje Röchling použití **Polystone® PPs EL černá.**

zpracování **Polystone® PPs šedá** pro vzduchotechnická zařízení

Polystone® G HD černá
Vestavba vzduchotechnického zařízení

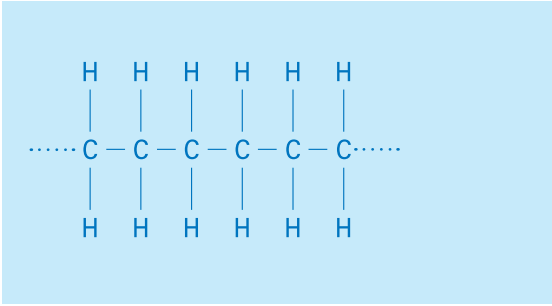
Polystone® P homopolymer šedá
Větrací systém pro galvanizační zařízení

Trovidur® EC a Polystone® PVDF FM
Vzduchotechnická zařízení

Ventilační systém z materiálu **Polystone® PPs šedá**

Polyethylen (PE-HD)

Polyethylen má jednoduchou molekulární strukturu. Segmenty CH_2 jsou za sebou řazeny v jednoduché formě. V závislosti na polymeračním procesu je však možné vyrobit polyethylen s různou hustotou, která je dána počtem rozvětvení řetězce molekul. Tato rozvětvení odráží stupeň krystalinity.



Molekulární struktura polyethylenu

Polyethylen se vyznačuje následujícími vlastnostmi:

- Nízká hustota
- Vysoká houževnatost
- Vysoká tažnost
- Teplotní rozmezí použití od -50 °C do +80 °C
- Dobré elektroizolační vlastnosti
- Velice dobrá odolnost vůči chemikáliím
- Velice nízká absorpce vody

Vlastnosti jsou však silně závislé na délce řetězce molekuly (molekulární hmotnosti) a na stavbě molekul (krystalinitě). Stupeň rozvětvení řetězců molekul a délka postranních řetězců výrazně ovlivňují vlastnosti polyethylenu. Tím se od sebe liší jednotlivé typy PE. V tom také spočívají rozdíly mezi PE-LD a PE-HD. PE-HD vzniká, když polymerace probíhá při nízkém tlaku. U PE-LD je tomu přesně naopak, zde dochází k polymeraci při vysokém tlaku.

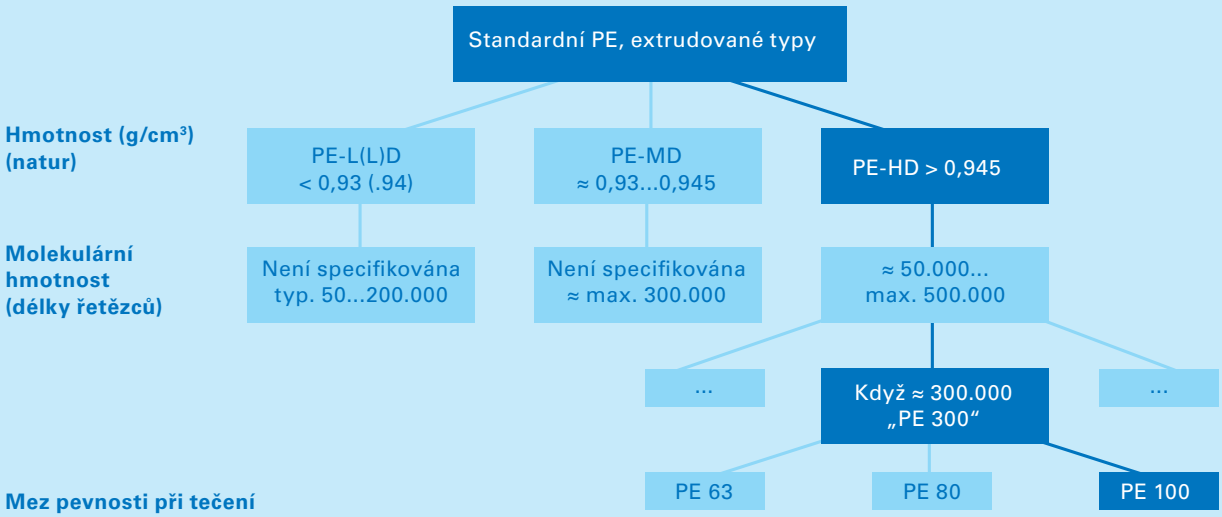
Z toho důvodu vznikají na rozdíl od PE-LD u PE-HD dlouhé a málo rozvětvené molekulové řetězce. Důsledkem je fakt, že PE-HD má vyšší hustotu (engl."density") než PE-LD.

Tím se vysvětluje i původ jména:

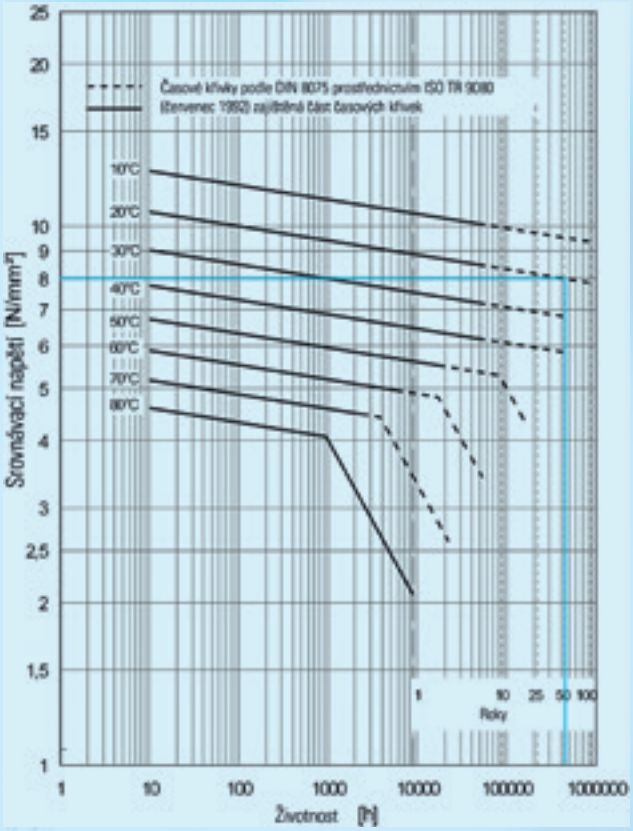
PE-HD = High Density PolyEthylen

PE-LD = Low Density PolyEthylen.

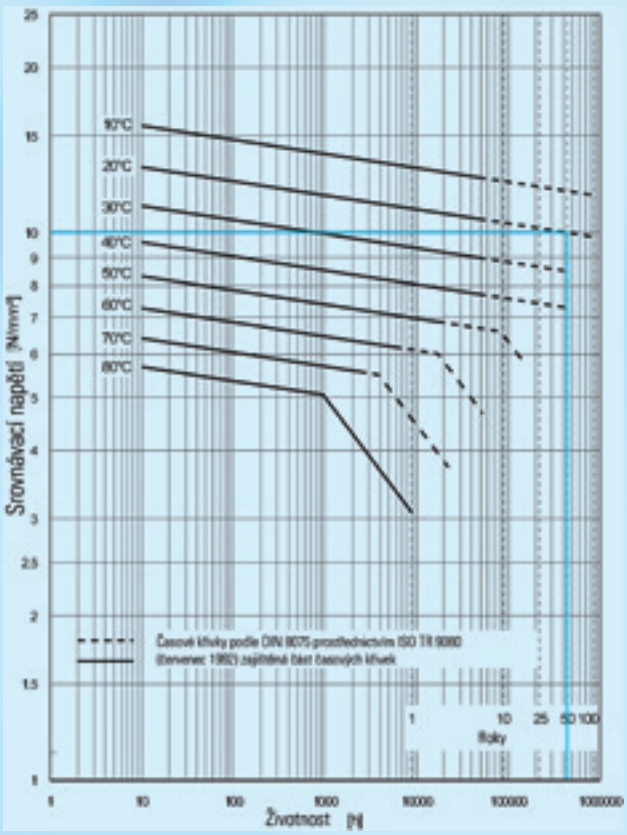
Srovnání hustoty



Typy PE 80 s PE 100, které se dnes standardně používají ve stavbě nádrží a zařízení, patří do skupiny PE 300 (PE-HD), přičemž čísla 80 a 100 se vztahují na třídu MRS. MRS znamená Minimum Required Strength a popisuje minimální pevnost, kterou musí materiál mít po padesáti letech při 20 °C. MRS se stanovuje dlouhodobou tlakovou zkouškou. PE-HD se podle toho řadí do třídy MRS PE 80, když se pevnost pohybuje nad 8 N/mm². Pokud je vyšší než 10 N/mm², splňuje materiál požadavky pro PE 100.



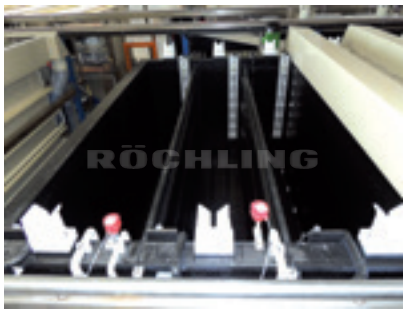
Požadavky na PE 80 vyjádřené pomocí časových křivek pevnosti DVS 2205 část 1. Při teplotě použití 20 °C by měl PE 80 po době životnosti 50 let vykazovat minimální pevnost 8 N/mm².



Požadavky na PE 100 vyjádřené pomocí časových křivek pevnosti DVS 2205 část 1. Při teplotě použití 20 °C by měl PE 100 po době životnosti 50 let vykazovat minimální pevnost 10 N/mm².

Suroviny použité firmou Röchling pro materiál Polystone® G černá B 100 jsou na seznamu DIBt (Německý institut stavební techniky) a splňují tak požadavky pro použití ve výrobě nádrží stanovené DIBt.

Polyethylen (PE-HD)



Polystone® G HD černá
Procesní nádrže v plastové galvanovně

Polystone® G HD černá

Polystone® G HD černá je PE s vysokou hustotou. Materiál se vyznačuje vysokou chemickou odolností a snadnou zpracovatelností. Především jeho vysoká chemická odolnost předurčuje **Polystone® G HD černá** k použití pro stavbu chemických nádrží a zařízení.

Vlastnosti

- Dobrá chemická odolnost
- Dobrá odolnost vůči UV záření
- Vysoká odolnost vůči tvorbě napěťových trhlin

Polystone® G černá B 100
Zařízení na čištění vzduchu v zařízení na úpravu vody

Polystone® G černá B 100

K výrobě **Polystone® G černá B 100** se používají pouze suroviny schválené pro stavbu nádrží. Jsou splněny požadavky na PE 100 (třída MRS), které jsou pravidelně ověřovány nezávislými kontrolami.

Vlastnosti

- Excelentní svařitelnost a snadná zpracovatelnost
- Vysoká tažnost, velice vhodný pro stavbu nádrží
- Velice dobrá odolnost vůči chemikáliím
- V Německu schváleno pro nádrže s povinnou certifikací podle § 63 zákona o vodním hospodářství
- Vysoká odolnost vůči vzniku napěťových trhlin (FNCT > 300 h)
- Vhodné pro kontakt s pitnou vodou (testováno podle W270, ACS a fyzikálně/chemických požadavků na základě hodnocení KTW)

Polystone® G černá B 100-RC
Zásobník pro kyselinu chlorovodíkovou

Polystone® G černá B 100-RC

Polystone® G černá B 100-RC je PE 100 s výjimečně vysokou odolností proti vzniku napěťových trhlin. Používají se výhradně suroviny schválené pro stavbu nádrží.

Vlastnosti

- Vysoká tažnost, velice vhodný pro stavbu nádrží
- Velice dobrá odolnost vůči chemikáliím
- V Německu schváleno pro nádrže s povinnou certifikací podle § 63 zákona o vodním hospodářství
- Vysoká odolnost vůči vzniku napěťových trhlin (FNCT > 8760 h)

Polystone® G HD modrá
Domovní čistička odpadních vod

Polystone® G HD modrá

Polystone® G HD modrá je díky své barvě podobné RAL 5015 ideální pro použití v oblasti pitné vody.

Vlastnosti

- Schválení BfR
- Odpovídá fyzikálním/chemickým požadavkům hodnotící základny KTW
- Certifikát W270
- Vhodné pro kontakt s pitnou vodou
- Dobrá chemická odolnost

Polystone® G modrá B 100-RC
Skladovací nádrž se sběrnou nádrží

Polystone® G modrá B 100-RC

Polystone® G modrá B 100-RC je PE 100 s výjimečně vysokou odolností proti vzniku napěťových trhlin. Používají se výhradně suroviny schválené pro stavbu nádrží.

Vlastnosti

- Vysoká tažnost, velice vhodný pro stavbu nádrží
- Velice dobrá odolnost vůči chemikáliím
- V Německu schváleno pro nádrže s povinnou certifikací podle § 63 zákona o vodním hospodářství
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím vyvolá vajícím napěťové trhliny (FNCT > 8760 h)

Polystone® G EL černá
Pračka odpadního vzduchu

Polystone® G EL černá

Polystone® G EL černá je PE-HD s velice dobrou elektrickou vodivostí při vynikajících dlouhodobých mechanických vlastnostech.

Vlastnosti

- Elektricky vodivý
- Odolný vůči UV záření
- Snadná zpracovatelnost
- Výborná svařitelnost
- Dobrá chemická odolnost
- Téměř nulová absorpce vlhkosti
- Dobré mechanické vlastnosti

Polystone® G HD SK černá
sklolaminátová nádrž s termoplastickým linerem na odsolenou vodu

Polystone® G HD SK/GK černá

Polystone® G HD SK/GK černá desky jsou opatřeny jednostranným kašírováním umožňujícím spojení s jinými materiály. Kašírování je tvořeno buď polyesterovými vlákny (SK), nebo skelnými vlákny (GK) pro silně difundující chemikálie či velké teplotní výkyvy. **Polystone® G HD GK** černá nabízí obzvlášť vysokou pevnost lepených spojů a ve spojení s kompozitními materiály.

Vlastnosti

- Výborná svařitelnost a snadné zpracování
- Vysoká přilnavost ke kompozitním materiálům, tudíž velice vhodný pro stavbu nádrží
- Dobrá chemická odolnost

Polypropylen (PP)

Polymerací propylenu vzniká polypropylen. Bočně vázaná metylová skupina (skupina CH_3) může být různě prostorově uspořádána. To vede ke vzniku různých typů PP, které se navzájem liší svými vlastnostmi:

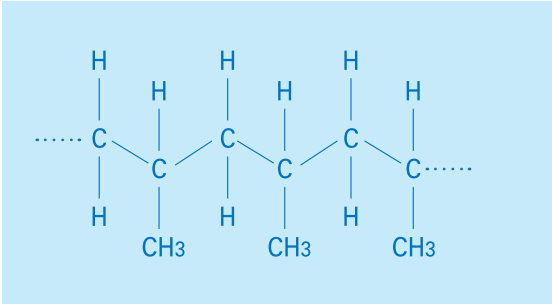
Isokatický polypropylen: U tohoto polypropylenu se nachází všechny skupiny CH_3 na stejné straně.

Syndiotaktický polypropylen: U tohoto polypropylenu se nachází skupiny CH_3 v pravidelné sekvenci střídavě na různých stranách uhlíkového řetězce.

Ataktický polypropylen: U tohoto polypropylenu jsou skupiny CH_3 ve své prostorové poloze k hlavnímu řetězci rozmístěny nepravidelně.

Technicky významný je semi-krystalický izotaktický polypropylen, neboť pouze zde zajišťuje vysoká krystalinita technicky relevantní vlastnosti. Firmou Röchling vyráběné **Polystone® P** produkty jsou z izotaktického polypropylenu.

Dále se polypropylen dělí na:



Molekularstruktur eines isotaktischen Polypropylens

PP blok kopolymery

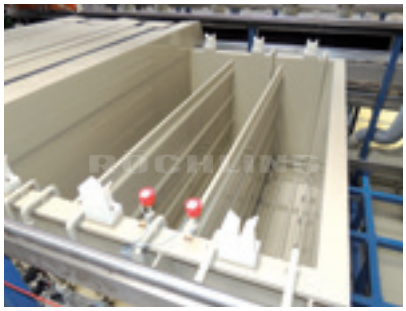
PP blok kopolymery mají na základě svého podílu elastomerové složky (většinou ethylenpropylen kaučuk) velice dobrou houževnatost a mohou být použity až do teploty kolem –30°C. Teplota dlouhodobého používání je však mírně nižší než u homopolymerů.

PP homopolymery

PP homopolymery jsou typy polypropylenu s vysokou krystalinitou, které vykazují oproti kopolymerům při pokojové teplotě vyšší tvrdost, tuhost a pevnost v tahu. Při teplotách kolem bodu mrazu se však kvůli své molekulární struktuře stávají značně křehkými.

Polypropylenové typy se od polyethylenu liší následujícími rozdíly:

- Nižší hustota
- Vyšší tuhost a pevnost
- Vyšší teplota tání (mezi 160 °–165 °C)
- Lepší rozměrová stálost při zvýšených teplotách
- PP homopolymery jsou při nízkých teplotách křehké, PP kopolymery se naproti tomu vyznačují dobrou rázovou houževnatostí
- Dobré elektroizolační vlastnosti
- Nižší odolnost vůči oxidaci



Polystone® P homopolymer šedá
Procesní nádrže v plastové galvanovně

Polystone® P homopolymer šedá

Polystone® P homopolymer šedá má vysokou pevnost a vyznačuje se dobrou odolností vůči řadě chemikálií, korozi a vysokým teplotám. Tyto vlastnosti dělají z **Polystone® P homopolymer** ideální materiál pro stavbu chemických nádrží a zařízení.

Vlastnosti

- Vysoká pevnost
- Velmi vysoká tepelná odolnost
- Velice dobrá svařitelnost
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím a korozi

Polystone® P blok kopolymer šedá
Kruhové nádrže v zařízení na úpravu vody

Polystone® P kopolymer šedá

Materiál **Polystone® P kopolymer** se vyznačuje vysokou pevností a velmi dobrou odolností vůči chemikáliích a korozi, stejně jako vysokou houževnatostí při teplotách do -30 °C. Standardně se vyrábí blokový kopolymer (PP-B). Random kopolymer pouze v minimálním požadovaném množství.

Vlastnosti

- Vysoká pevnost
- Velmi vysoká vrubová houževnatost
- Vysoká tepelná odolnost
- Velice dobrá svařitelnost
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím a korozi

Polystone® P homopolymer natur
Eloxační nádrž ke zpracování dveřních úchytů

Polystone® P homopolymer natur

Polystone® P homopolymer natur nabízí vysokou pevnost a velmi dobrou odolnost vůči chemikáliím a korozi.

Vlastnosti

- Vysoká pevnost
- Velice vysoká tepelná odolnost
- Velice dobrá svařitelnost
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím a korozi

Polystone® PPs EL černá
Čistička odpadního vzduchu

Polystone® PPs EL černá

Polystone® PPs EL splňuje svými vlastnostmi požadavky, které jsou obzvláště důležité pro použití v explozivním prostředí a k ochraně elektronických dílů před statickými výboji. Proto se **Polystone® PPs EL** ideálně hodí pro vzduchotechnická zařízení.

Vlastnosti

- Obtížně zápalný
- Antistatický
- Elektricky vodivý

Polystone® PPs šedá
Ventilační zařízení

Polystone® PPs šedá

Polystone® PPs šedá je materiál s retardérem hoření, který se používá k výrobě vzduchotechnických zařízení.

Vlastnosti

- Obtížně zápalný (B1) podle DIN 4102
- Vysoká tuhost
- Velice dobrá svařitelnost a snadné zpracování
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím

Polyvinylchlorid (PVC)

Polyvinylchlorid je převážně amorfní plast s velmi nízkými krystalickými podíly (cca 5%). Všechny atomy chlóru jsou statisticky rozděleny po obou stranách atomu C (ataktické uspořádání s krátkými syndiotaktickými segmenty) Obsah chlóru činí asi 56,7%. Surovina může být ve formě hmoty (M-PVC), suspenze (S-PVC), nebo emulze (E-PVC), v závislosti na způsobu zpracování.

Postup polymerace PVC

Bloková polymerace

Blokovou polymerací se získává PVC s nejvyšší čistotou, a to díky nízkému obsahu polymeračních aditiv. PVC vyrobené tímto způsobem se uplatňuje tam, kde jsou vysoké požadavky na jeho čistotu.

Suspenzní polymerace

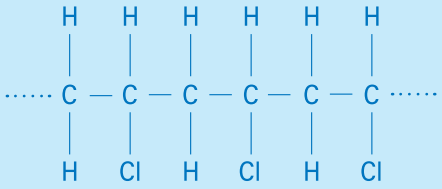
Často používaný postup radikálové polymerace. Nosným médiem je zpravidla voda. Ve vodě málo rozpustný, nebo zcela nerozpustný polymer se rozmíchá v nosném médiu. Velikost monomerových kapek se pohybuje v průměru mezi 0,01–3 mm. Iniciátor je rozpustný v monomeru, tzn. k polymeraci dochází v kapkách monomeru. Kapky monomeru se stabilizují ochranným koloidem.

Emulzní polymerace

V případě emulzní polymerace se vytvoří emulze vody a v ní málo rozpustného monomeru, který se pomocí radikálového spouštěče rozpustného ve vodě polymeruje. Polymerové řetězce vznikající nejprve ve vodné fázi se shlukují. Difúzí dalších monomerů z kapek do vodné fáze mohou částice přijímat další monomery a růst.

Příměsi

Jelikož PVC netaje, nýbrž ještě předtím degraduje, je nutné při jeho zpracování přimíchávat různá aditiva, např. termostabilizátory (na bázi cínu, vápníku-zinku, nebo olova), maziva (vosky, estery mastných kyselin) a barevné příměsi (oxid titaničitý a saze). Pro dosažení požadovaných vlastností se dále používají různá modifikační činidla, minerály, retardéry hoření, atd. Taková receptura obsahuje minimálně 4, často však až 20 složek. Prášková směs se ohřeje třením v „horké míchačce“, některé příměsi přitom roztají a vniknou do jádra PVC, resp. jej obalí. V následném procesu rychlého ochlazení („chladicí míchačka“) vznikne sypký prášek, kterému se říká „Dryblend“. Ten je skladován buď v silech, nebo je přímo dopravován k dalšímu zpracování.



Molekulová struktura polyvinylchloridu (PVC)

Typy polyvinylchloridu se vyznačují následujícími vlastnostmi:

- Vysoká mechanické pevnost, tuhost (E modul), tvrdost
- Dobrá chemická odolnost
- Dobré elektrické vlastnosti
- Po vyjmutí z plamene samozhášivé
- Extrémně nízký obsah zbytkového monomeru (v surovině < 1ppm, v hotovém dílu < 100ppb)
- Nízká odolnost proti oděru

Trovidur® NL
Liner destilační věže
(pohled zevnitř)

(pohled zvenčí)

Trovidur® NL

Trovidur® NL je PVC-U s velmi vysokou odolností vůči chemikáliím, které se používá především v oblasti stavby nádrží a linerů sklolaminátových nádrží.

Vlastnosti

- Poznávací barva červená
- Rovnoměrné fyzikální vlastnosti ve všech směrech desek na základě výrobního procesu
- Běžná rázová houževnatost
- Vysoká odolnost vůči kyselinám, louhům a roztokům solí
- Obtížně zápalný, po vyjmutí z plamene samozhášivé
- Dobrá svařitelnost a zpracování tepelným tvarováním a lepením
- Vhodný pro kontakt s pitnou vodou a potravinami

Trovidur® EC-N
Pračka vzduchu s odlučovačem kapek

Trovidur® EC-N

Trovidur® EC-N je PVC bez změkčovadel s běžnou rázovou houževnatostí.

Vlastnosti

- Běžná rázová houževnatost
- Vysoká odolnost vůči kyselinám, louhům a roztokům soli
- Splňuje požadavky pro zařazení do třídy reakce na oheň B1 podle DIN 4102 do tloušťky 4 mm
- Po vyjmutí z plamene samozhášivé
- Bezproblémové zpracování svařováním, tepelným tvarováním a lepením

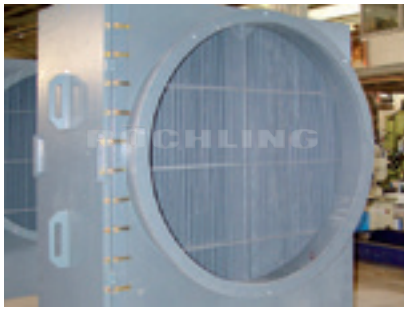
Trovidur® ET
Ochrana proti vystříknutí náplně oplachových van v technice čistých prostor (PVC-C).

Trovidur® ET

Trovidur® ET je průsvitné PVC-U bez změkčovadel, které nalézá své uplatnění především u ochranných zařízení.

Vlastnosti

- Běžná rázová houževnatost
- v souladu s RoHS
- Vysoká propustnost světla
- Obtížně zápalné, po vyjmutí z plamene samozhášivé
- Bezproblémové zpracování svařováním, tepelným tvarováním a lepením
- Dobrá odolnost vůči chemikáliím



Trovidur® PHT
Odlučovač kapek

Trovidur® PHT

Trovidur® PHT je chlorované PVC (PVC-C) pro stavbu chemických nádrží a zařízení.

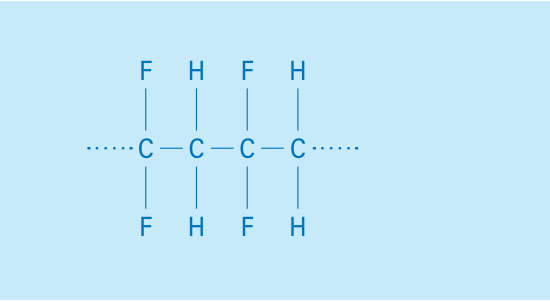
Vlastnosti

- Rovnoměrné fyzikální vlastnosti ve všech směrech desek díky způsobu výroby
- Běžná rázová houževnatost
- Vysoká odolnost vůči kyselinám, louhům a roztokům soli
- Obtížně zápalné, po vyjmutí z plamene samozhášivé
- Bezproblémové zpracování svařováním, tepelným tvarováním a lepením
- Dlouhodobá teplota použití do 90 °C

Polyvinylidenfluorid (PVDF)

Polyvinylidenfluorid je semi-krystalický termoplast, který patří do skupiny polymerů s obsahem fluoru. Obsah fluoru se pohybuje kolem 59%. Je možné jej vyrobit emulzní i suspenzní polymerací. Pro výrobu materiálu Polystone® PVDF FM používá firma Röchling surovinu získanou suspenzní polymerací, která polymeru dává vyšší krystalinitu a teplotu tání.

Fluoroplasty se z důvodu jejich chemické odolnosti, mechanickým vlastnostem a tepelné stabilitě používají v chemických zařízeních. Důvodem vysoké chemické odolnosti PVDF je silná vazba mezi silně elektronegativním fluorem a uhlíkem.



Molekulární struktura polyvinylidenfluoridu (PVDF)

Polystone® PVDF FM
Odpařovač chromu

Polystone® PVDF FM

Polystone® PVDF FM je materiál s vysokou tepelnou odolností a pevností.

Vlastnosti

- Vysoká mechanická pevnost, tuhost a houževnatost
- Relativně vysoká tepelná odolnost (do 150 °C)
- Velice vysoká odolnost vůči kyselinám
- Fyziologicky nezávadné
- Dobrá odolnost vůči oděru
- Velmi dobrá odolnost vůči UV záření
- Vynikající možnost sterilizace
- Obtížně zápalný
- Dobrá svařitelnost

Polystone® PVDF GK
Inliner chrómové lázně se skleněnou tkaninou

Polystone® PVDF SK/GK

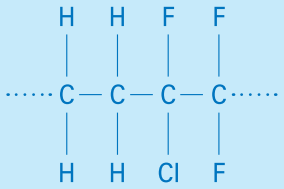
Polystone® PVDF SK/GK desky jsou opatřeny jednostranným kašírováním umožňujícím spojení s jinými materiály. Kašírování je tvořeno buď polyesterovými vlákny (SK), nebo skelnými vlákny (GK) pro silně difundující chemikálie či velké teplotní výkyvy. **Polystone® PVDF GK** černá nabízí obzvlášť vysokou pevnost lepených spojů a ve spojení s kompozitními materiály.

Vlastnosti

- Dobrá svařitelnost
- Obzvlášť vysoká přilnavost ke kompozitnímu systému, tudíž se ideálně hodí pro stavbu chemických nádrží a zařízení
- Obzvlášť vysoká odolnost vůči kyselinám
- Velice vysoká tepelná odolnost
- Velice dobrá odolnost vůči stárnutí

Ethylenchlortrifluorethylen (E-CTFE)

Etylenchlortrifluorethylen je částečně fluorovaný termoplast. Obsah fluoru je ve srovnání s PVDF vyšší. Díky měnícím se jednotkám kopolymeru ethylenu a chlorotrifluorethylenu v poměru 1:1 nabízí E-CTFE jedinečné vlastnosti. Desky vyrobené firmou Röchling se vyrábějí lisováním nebo extruzí.



Molekulární struktura
ethylenchlortrifluorethylenu (E-CTFE)

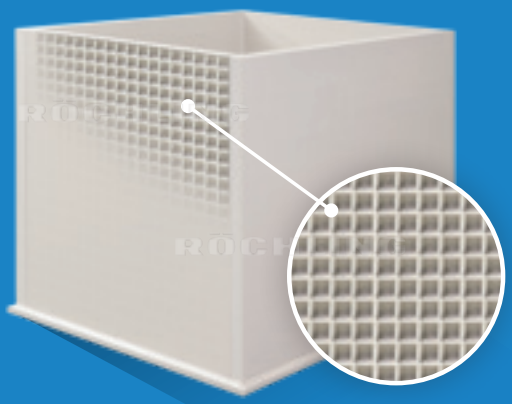
Polystone® E-CTFE
Bezpečnostní skříň v polovodičovém průmyslu

Polystone® E-CTFE

Polystone® E-CTFE je částečně fluorovaný termoplast s velmi dobrou odolností proti chemikáliím a vysokou čistotou.

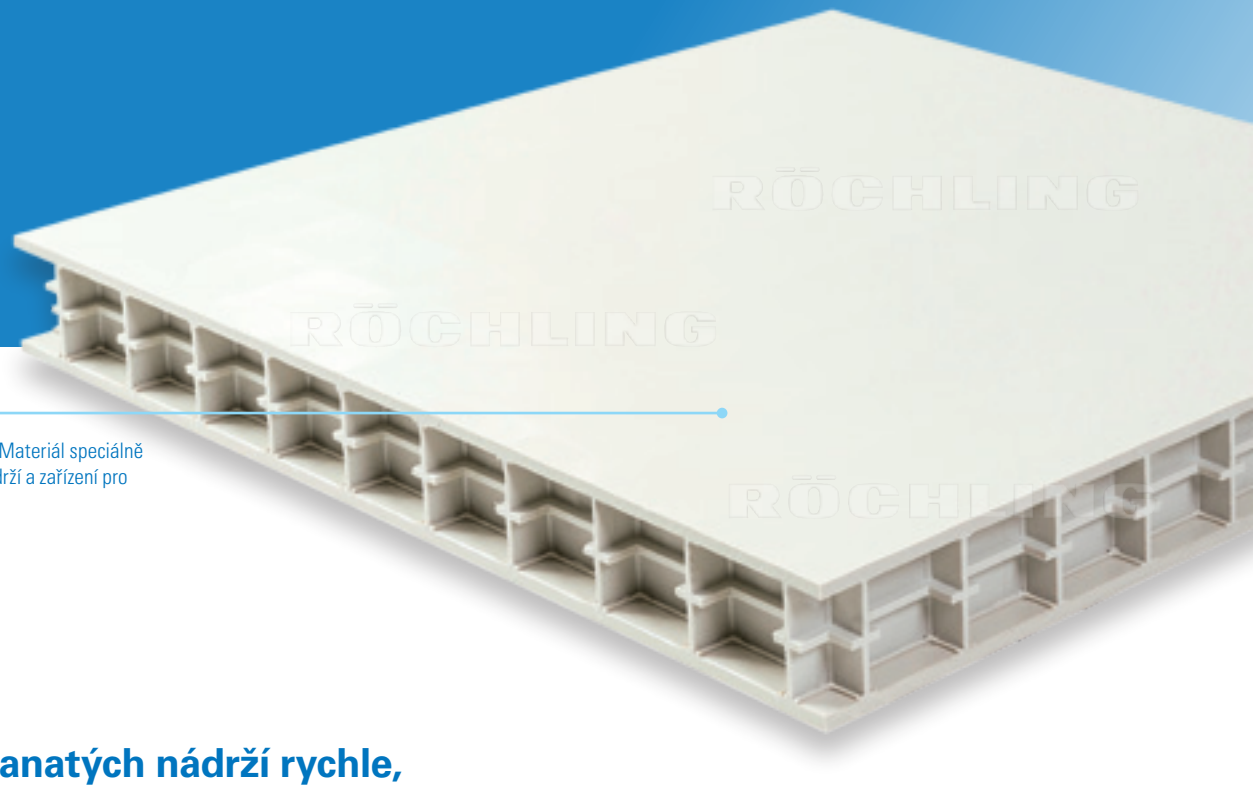
Vlastnosti

- Vynikající chemická odolnost vůči množství chemikálií včetně kyselin a louhů
- Dobré elektrické vlastnosti
- Obtížně zápalný (UL 94 V0)
- Velmi vysoká čistota
- Velmi hladký povrch



Polystone® P CubX®

Deska pro výrobu nádrží Polystone® P CubX® s jedinečnou vnitřní kubickou strukturou pro vynikající tuhost. Možnost výrazné úspory ocelových výztuh. Časová úspora při výrobě nádrží je značná.



Polystone® P CubX®: Materiál speciálně vyvinutý pro výrobu nádrží a zařízení pro chemický průmysl

Výroba hranatých nádrží rychle, efektivně a bezpečně

Jako odborník na výrobu nádrží víte: I menší hranaté nádrže z termoplastů se musí zpravidla nákladně vyztužit ocelí. Pro ochranu ocelové výztuže před korozí se musí provést obložení plastovými profily, které jsou nákladně přiříznuty a svařeny.

S materiálem Polystone® P CubX® nyní firma Rochling vyvinula **kompletně novou desku pro výrobu nádrží** s vnitřní kubickou strukturou, pomocí které můžete **hranaté nádrže konstruovat výrazně rychleji a snadněji**.

Zvláštnost spočívá ve speciálním designu desky, který v sobě sjednocuje **velmi vysokou podélnou a příčnou tuhost** desky.

Polystone® P CubX® sestává uvnitř z homogenního, pravoúhlého mřížkového rastru, který je na vnějších stranách svařen se dvěma deskami tvořícími povrch desky. Tak vzniká inovativní konstrukční deska spojující nízkou, manipulačně příznivou vlastní hmotnost s velmi vysokou podélnou a příčnou tuhostí.

Zároveň se tyto desky speciálně vyvinuté pro výrobu nádrží díky své osvědčené odolnosti materiálů Röchling proti chemikáliím hodí pro trvalý kontakt s množstvím chemických médií. Výrazné omezení ocelových výztuží vyžadovaných u hranatých nádrží z PP vede dodatečně k **enormní úspoře času** při výrobě nádrží.

Rychlá výroba:
Nádrž oplachové vody z materiálu Polystone® P CubX® bez ocelové výztuže

Polystone® P CubX® Vám poskytuje více výhod pro konstrukci Vašich hranatých nádrží:

Omezení ocelových výztuh

Hranaté nádrže vyrobené z materiálu Polystone® P CubX® vyžadují díky vysoké tuhosti desky v závislosti na velikosti nádrže méně výztuh, nebo dokonce téměř žádné výztuhy opláštěné plastovými profily. Tak se sníží počet nutných svarů a šetří se čas a zdroje.

Jednoduchá manipulace

Testy v naší závodní laboratoři ukazují: Deska z materiálu Polystone® P CubX® o tloušťce 57 mm poskytuje stejnou tuhost jako plná plastová deska z PP s tloušťkou **přes 35 mm** a je pouze z poloviny tak těžká. To usnadňuje manipulaci s deskami. Ideální i pro opravy nádrží a dodatečnou montáž.

Vysoká procesní bezpečnost

V porovnání s homogenními deskami zvyšuje materiál Polystone® P CubX® procesní bezpečnost Vašich hranatých nádrží. Při eventuálně vzniklých netěsnostech se uniklá kapalina soustřeďuje v místně ohraničeném prostoru uvnitř desky. **Provozovatel tak má více času na provedení vhodných opatření.**
Pro kontrolu úniků netěsností jsou desky z materiálu Polystone® P CubX® již standardně vybaveny vybráním, které v hotové nádrži vytváří dutinu pro kontrolu vnitřního prostoru např. pomocí drátu. **Alternativně je lze využít také jako sběrný kanál pro venkovní vizuální kontrolu.**

Tepelná izolace

Polystone® P CubX® poskytuje v důsledku vzduchu uzavřeného v dutých komorách dobrou tepelnou izolaci. **Komplikované a nákladově náročné izolační práce je tím možno zredukovat nebo dokonce zcela ušetřit.**

Polystone® P CubX®
inovativní deska s vnitřní kubickou strukturou

Použití

- Hranaté nádrže například pro galvanizační zařízení, mořírny oceli, čištění odpadních vod, čisticí zařízení, bazénovou techniku, kompaktní čističky, vestavby nádrží, protipovodňová zařízení
- Víka a příčky kruhových nádrží
- Opláštění ventilačních zařízení
- Dodatečné vybavení a opravy hranatých nádrží

Vlastnosti

- Vysoká podélná a příčná tuhost
- Vysoká odolnost proti chemikáliím
- Nízká hmotnost, jednoduchá manipulace
- Dobrá tepelná izolace
- Jednoduchá svařitelnost pomocí svařování natupo svařování horkým plynem a přídavným materiálem extruzního svařování

Polystone® P CubX®: Možnost velmi snadného zpracování běžnými svařovacími postupy, svařováním natupo, svařování horkým plynem a přídavným materiálem a extruzním svařováním a rovněž všemi obráběcími metodami

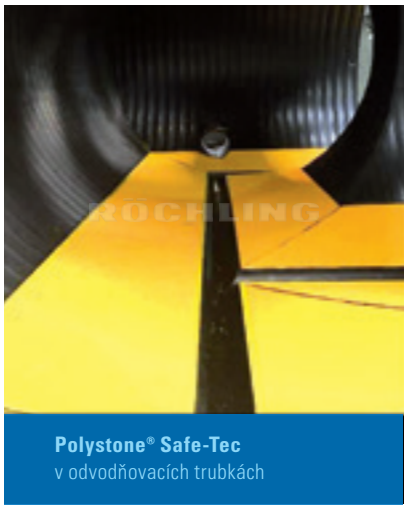
Standardní vybavení:
Vybrání pro kontrolu úniků netěsností

Polystone® Safe-Tec C

Polystone® Safe-Tec C je vícevrstvá deska, která má speciální protiskluzový povrch a zároveň je vysoce odolná vůči chemikáliím.

Kontakt s chemikáliemi

Firma Röchling jej vyvinula speciálně pro podlahy a schody v oblastech stavby chemických nádrží a chemických zařízení. Deska vyrobená koextruzním postupem se ideálně hodí tam, kde nelze vyloučit kontakt desky s chemikáliemi, například v blízkosti zařízení pro povrchové úpravy kovů.



Polystone® Safe-Tec
v odvodňovacích trubkách

Polystone® Safe-Tec C pro oblasti, kde nelze vyloučit kontakt s chemikáliemi.

Vlastnosti

- Protiskluzové vlastnosti testované podle DIN 51130 třída A
- Vysoká odolnost vůči chemikáliím
- Povrchy a plochy řezu je možné k sobě svařovat (extruzní svařování, svařování horkým tělesem na tupo)
- Téměř nulová absorpce kapalin, tudíž žádné bobtnání
- Jednoduché zpracování

Chemická odolnost

- Louhy
- Roztoky solí
- Organické kyseliny
- Anorganické kyseliny (vyjma silně oxidujících kyselin)
- Alkoholy
- Voda
- Oleje

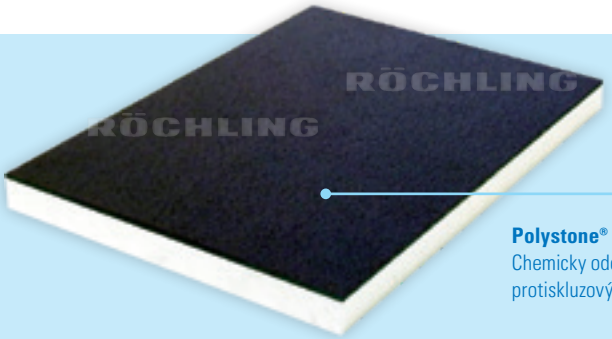
Oblasti využití

- Podlahy a schody v oblastech stavby chemických zařízení a nádrží
- Chemický průmysl
- Čisté prostory

Povrch

Polystone® Safe-Tec lze dodat se dvěma různými strukturami povrchu:

- „Cubic grain" – trojrozměrná, kubická struktura
- Jemná profilová struktura



Polystone® Safe-Tec C
Chemicky odolný a protiskluzový

Stěny mořicího prostoru vyloženy materiálem
Polystone® G HD modrá

... a dno materiálem **Polystone® Safe-Tec C**

Foamlite®

Foamlite® je inovativní plastová deska s pěněnou vnitřní strukturou. Při vývoji šlo firmě Röchling především o snížení hmotnosti. Oproti srovnatelné homogenní desce nabízí hmotnostní výhodu až 30 procent.

Kromě nízké hmotnosti vykazuje deska Foamlite® díky své struktuře s uzavřenými póry vysokou mechanickou pevnost. Nedoporučuje se však pro stavbu samonosných nádrží.

Při mnoha využitích je tímto dosaženo výrazné snížení nákladů díky snazší manipulaci a vhodné úpravy konstrukce.

Vysoce kvalitní povrch

- Možný je hladký nebo oboustranně profilovaný povrch s vysokou odolností proti poškrábání
- K dispozici protiskluzový povrch „cubic grain“

Foamlite® P

S hustotou 0,65 g/cm³ je Foamlite® P výrazně lehčí než deska z kompaktního polypropylenu s 0,915 g/cm³.

Použití v oblasti stavby nádrží

Foamlite® P je díky svým dobrým mechanickým vlastnostem a vynikající chemické odolnosti jako stvořený pro použití v oblasti stavby chemických nádrží a zařízení. Zde nabízí Foamlite® P z důvodu své nízké hmotnosti finanční výhody – např. při použití jako poklop nádrže.

Zároveň lze do materiálu **Foamlite®** vyfrézováním 90-ti stupňové V-drážky vyrobit pant, který lze díky vysoké pevnosti ohnout až 40.000 krát, aniž by došlo k jeho zlomení.

Díky pantu lze ušetřit mnoho práce a nákladů na příslušenství a jejich montáž.

Snadno svařovatelný

Kromě toho lze **Foamlite® P** velice dobře svařovat postupem extruzního svařování a svařování horkým plynem. **Foamlite® P** lze vrtat, řezat, frézovat a sešroubovávat běžným nářadím na spojování dřeva.

Foamlite® G

S hustotou 0,70 g/cm³ je **Foamlite® G** o 30 procent lehčí, než kompaktní polyethylen. Deska s rozměry 2.000 x 1.000 x 10 mm je tudíž asi o 6 kilogramů lehčí. To představuje velké výhody při manipulaci a dimenzování konstrukcí.

Vhodné pro vlhké a mokré prostředí

Foamlite® G má vysokou kvalitu povrchu, na přání hladkou nebo zrnitou, a snadno se zpracovává. Díky pouze nepatrné absorpci vody je **Foamlite® G** obzvlášť vhodný pro použití ve vlhkých a mokrých prostorech. Pro venkovní použití se navíc nabízí varianta s UV stabilizací.

Vyfrézováním V-drážky do povrchu desky lze v materiálu **Foamlite® P** vyrobit pant

Foamlite® P šedá
Mobilní krycí poklop v galvanických zařízeních (namontovaný)

Foamlite® P cubic grain jako protiskluzový povrch podlahy v lakovně v automobilovém průmyslu

Foamlite® P šedá
Použití jako poklop nádrže v galvanických zařízeních

Být flexibilní – Polystone® P flex šedá
Flexibilní svařitelná deska používaná při stavbě nádrží

Polystone® P flex šedá, který Vám nyní nabízíme, je flexibilní materiál, který

- v sobě snoubí vysokou pružnost s dobrou svařitelností
- a je **odolný vůči chemikáliím.**

Tak se nabízejí zcela nové možnosti pro konstrukce chemických nádrží a zařízení.

Výhody pro Vás

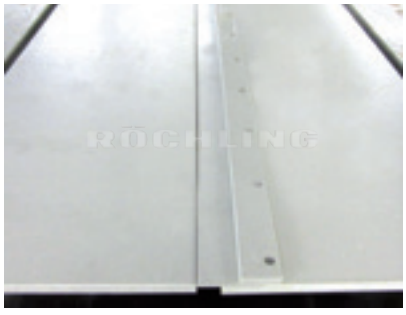
Jako odborník víte, že: Běžné flexibilní materiály jsou odolné vůči chemikáliím, s PP je však nelze svařovat. Tak jste dosud pro Vaše nádrže a zařízení nemohli využít potenciálu, kterým se flexibilní materiály vyznačují. S Polystone® P flex šedá

- se můžete cíleně vyrovnat s teplotní a mechanickou roztažností
- a obklady nádrží nemusíte tvářet za tepla.

Nové konstrukční možnosti: Polystone® P flex šedá je flexibilní & svařitelný zároveň

Montáž vzduchotechniky: Přípojky na ventilátorech z Polystone® P flex šedá

Meziprostor nádrže: Flexibilní spojení z Polystone® P flex šedá



Úrazová prevence: Ochrana proti pohmoždění na příklopu galvanického zařízení z Polystone® P flex grey

Vlastnosti

- Flexibilní
- Vysoká odolnost proti chemikáliím
- Dobrá svařitelnost s PP
- Může vyrovnat teplotní a mechanickou roztažnost

Oblasti použití

Stavba chemických nádrží a zařízení:

- Galvanizační zařízení
- Zařízení na moření oceli
- Vzduchotechnika
- Zařízení na čištění odpadního vzduchu

Svářecí drát

Téměř pro všechny desky používané pro stavbu nádrží a zařízení z termoplastů nabízí Röchling příslušný svářecí drát.

Röchling dodává svářecí drát v rolích, na cívkách nebo alternativně jako pruty o délce 1 nebo 2 m.

Vlastnosti

- Velice dobrá svařitelnost
- K dostání ve všech běžných průřezech podle DVS 2211
- na objednávku jsou k dostání speciální produkty

Dodavatelský program na svářecí dráty PE/PP/PVDF/E-CTFE

Polystone® G HD černá, Polystone® G černá B 100, Polystone® G černá B 100-RC, Polystone® G HD modrá, Polystone® G modrá B 100-RC, Polystone® G EL černá, Polystone® P homopolymer šedá, , Polystone® P random kopolymer, Polystone® PPs EL černá, Polystone® PPs šedá, Polystone® PVDF FM[1)], Polystone® E-CTFE [1)]

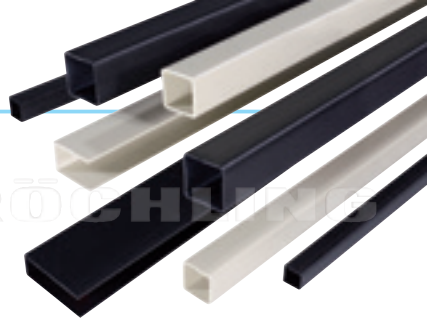
		mm	⇔ Δ mm	⇳ Δ mm	cívka	volný kotouč	tyč 2000 mm
Kruh DVS 2211	RS/2	ø2	±0,2	±0,2	3 kg	5 kg	3 kg
	RS/3	ø3	±0,2	±0,2	3 kg	5 kg	3 kg
	RS/4	ø4	-0,3/+0,2	-0,3/+0,2	3 kg	5 kg	3 kg
	RS/5	ø5	-0,4/+0,2	-0,4/+0,2	3 kg	5 kg	3 kg
Trojúhelník 80° DVS 2211	DK/80-4	4,0 x 3,0	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
	DK/80-4,3	4,3 x 3,0	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
	DK/80-5	5,0 x 3,5	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
	DK/80-6	6,0 x 4,5	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
	DK/80-7	7,0 x 5,3	±0,4	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
Trojúhelník 90° DVS 2211	DK/90-5,7	5,7 x 3,8	-0,5/+0,1	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
Trojúhelník 70° DVS 2211	DK/70-7	7,0 x 5,0	-0,3/-0,9	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
Trojúhelník 90° special	DK/90-5	5,0 x 3,2	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg
Ovál	OS-5	5,0 x 3,0	±0,3	±0,3	3 kg	5 kg	3 kg
Triplet 90°	DR/80-5	5,0 x 3,4	±0,3	+0/-0,4	3 kg	5 kg	3 kg

1) k dostání pouze ve 2 kg baleních

Dodavatelský program svářecí drát PVC

Trovidur® NL, Trovidur® EC-N, Trovidur® PHT, Trovidur® HT-X

		mm	⇔ ⇳ Δ mm	volný kotouč	tyč 2000 mm	tyč 1000 mm
Kruh DVS 2211	S DMS:2	ø2	±0,2	–	3 kg	–
	S DMS:3	ø3	±0,2	8 kg	3 kg	–
	S DMS:4	ø4	±0,2	–	3 kg	–
	S DMS:5	ø5	±0,2	–	3 kg	–
Trojúhelník 80° DVS 2211	80-4,3	3 x 3 x 4,3	–	–	–	3 kg
	80-6	4 x 4 x 6	–	–	–	–
	80-7	5 x 5 x 7	–	–	–	3 kg
	80-8	6 x 6 x 8	–	–	–	–
Trojúhelník 90° DVS 2211	90-4	3 x 3 x 4,3	–	–	–	3 kg
	90-6	4,7 x 4,7 x 6	–	–	–	3 kg
Double Core	–	6,1 x 3,1	–	–	–	3 kg
Triplet	–	5,0 x 3,5	–	–	–	3 kg
DK 100	–	5,55 x 3,0	–	–	–	3 kg
DK 200	–	6,45 x 3,45	–	–	–	3 kg
Profil a	–	7,0 x 3,0	–	–	–	3 kg
Profil b	–	5,5 x 2,5	–	–	–	3 kg



Možnost svařování plastů

Předpoklady pro svařování horkým tělesem na tupo **materiálů PE80 a PE100** jsou popsány v souladu s DVS 2207-1 (08.15), DIN 8074 a DIN 8075. Podle výše uvedených dokumentů jsou ke svařování vhodné materiály s indexem toku MFR 190/5 od 0,3 do 1,7 g/10 min, resp. 0,2 do 0,7 g/10 min.

V DVS 2207-11 (09.08) jsou popsány předpoklady pro svařování materiálů **PP-H, PP-B** a **PP-R** horkým tělesem na tupo podle DIN 8077, DIN 8078. Podle výše uvedených dokumentů jsou ke svařování vhodné materiály s indexem toku MFR 190/5 od 0,4 do 1,0 g/10 min. Tato oblast odpovídá přibližně indexu toku MFR 230/2,16 od 0,2 do 0,6 g/10 min.

V DVS 2207-15 (12.05) jsou popsány předpoklady pro svařování PVDF horkým tělesem na tupo. Podle výše uvedeného dokumentu je ke svařování vhodné **PVDF** o hustotě 1,7-1,8g/cm3, které má index toku MFR 230/2,16 od 1,0 do 25 g/10 min.

Pokud splňují spojované materiály tyto předpoklady, lze usuzovat, že jsou svařitelné.

Dále v DVS 2207-1 stojí: „V případě odlišných indexů toku je nutné provést dlouhodobou zkoušku tahem podle DVS 2203-4 přílohy 1.“ Pokud se index toku taveniny pohybuje v uvedených rozmezích, není nutné provádět tuto zkoušku. Indexy toku taveniny termoplastů vyráběných firmou Röchling pro stavbu chemických nádrží a zařízení jsou uvedeny v technických datových listech a výrobních osvědčeních.

Svářecí drát PP-B pro desky PP-H

V oblasti svarů se často objevují drobné vroubky, které mohou za nepříznivých předpokladů vést k trhlinám v materiálu nádrže. Aby bylo nebezpečí poškození nádrží co nejmenší, je nutné použít svářecí drát, který není tolik náchylný k vytváření vroubků. Z toho důvodu doporučuje Röchling použití svářecího drátu PP-B i ke sváření desek z PP-H. Röchling již mnoho let standardně nabízí svářecí drát **Polystone® P kopolymer šedá**. Možná je však i dodávka svářecího drátu z **Polystone® P homopolymer šedá**.

Duté profily a profily do tvaru U

Polystone® duté profily a profily do tvaru U jsou vyrobeny ze stejné výchozí suroviny, jako příslušný svářecí drát a desky. To zaručuje identické vlastnosti materiálu a zpracovatelnost při výrobě nádrží.

Dodavatelský program dutých profilů a profilů do tvaru U

Polystone® G, Polystone® G černá B 100[1)],
Polystone® P homopolymer, Polystone® P kopolymer [1)], Polystone® PVDF FM[1)]

Barvy: černá, šedá	L 5000	⇔ mm	⇕ mm	s mm
Profily do tvaru U	U01	49	46	4
	U02	49	72	4
	U04	49	112	4
	U05	49	132	4
	U06	69	72	4
	U07	69	92	4
	U08	69	112	4
	U09	69	132	4
	U11	69	153	4
	U12	90	92	4
Duté profily	H01	35	35	2
	H03	35	35	3
	H05	35	35	4
	H07	50	50	4
	H11	60	60	4
	H12	68	68	3
	H14	52	52	2,5

Poloměr zaoblení hrany minimálně 0,5 mm. Další barvy a rozměry na objednávku. Ne všechny rozměry a materiály jsou k dostání na skladě. 1) nejedná se o skladovou položku

Tento kompletní systém nabízí Röchling pro:

- Polystone® G HD černá
- Polystone® G černá B 100
- Polystone® P homopolymer šedá
- Polystone® P kopolymer
- Polystone® PVDF

Vlastnosti

- Velmi dobrá odolnost vůči chemikáliím a korozi
- Dlouhá životnost
- Velmi dobrá svařitelnost a zpracovatelnost

Nádrž s profily **Polystone® P šedá**

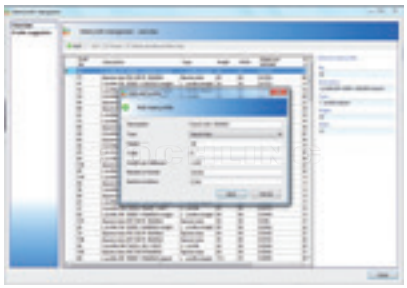
RITA® 4

- Pro stojící beztlaké nádrže
- Kruhové nebo hranaté nádrže
- Dle směrnice DVS
- Nová výpočetní metodika pro hranaté nádrže
- Řídicí nástroj pro ocelové profily
- Interaktivní nástroje pro zatížení větrem a sněhem

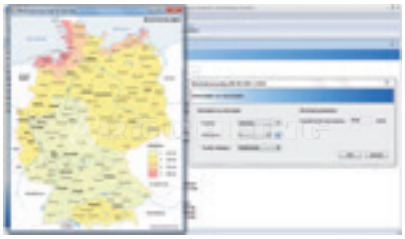
Program na výpočet nádrží RITA® 4

Se softwarem RITA můžete složité výpočty nádrží z termoplastů v pravoúhlém a válcovém provedení provést v rámci několika okamžiků a design nádrže snadno optimalizovat. RITA® 4 přitom zohledňuje směrnici DVS 2205 a dovoluje navíc dimenzovat nádrže nad rámec této směrnice.

Uživatelské rozhraní programu pro výpočet nádrží bylo vytvořeno s ohledem na známé programy řady Office od firmy Microsoft, takže i začátečníci se s obsluhou programu rychle seznámí.



S řídicím nástrojem pro ocelové profily mohou uživatelé uložit v systému individuální profil a při výpočtu jej nechat zohlednit.



Pomocí nových nástrojů pro zatížení větrem a sněhem lze pohodlně definovat příslušné zatížení volbou příslušné zóny nebo interaktivním výběrem na mapě.

Demoverze

Ohledně bezplatné demoverze vč. detailního popisu programu nebo v případě dotazů k programu se prosím obraťte na RITA@roechling-plastics.com

testováno TÜV

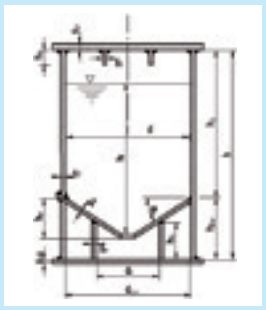
Před zveřejněním nové verze programu jsou programem provedené výpočty překontrolovány TÜV Nord podle předem definovaných specifikací. V jednotlivých případech jsou výsledky navíc ověřeny metodou konečných prvků.

Výpočty pomocí programu RITA jsou založeny na aktuální směrnici DVS 2205. Ta byla vydána v tištěné formě „Fügen von Kunststoffen“ a je k dostání u DVS Media AG: www.dvs-media.eu

Konstrukční varianty

Válcová nádrž

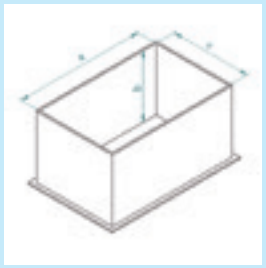
Poprvé nabízí RITA® 4 možnost dimenzovat nádrže s kuželovým a šikmým dnem v souladu s novými přílohami i směrnice DVS 2205. Přitom se vypočítají i obruba a podpůrná konstrukce dna.



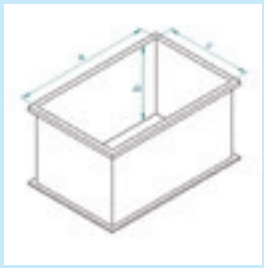
Válcová nádrž vypočítaná pomocí programu RITA® 4 pro instalaci v Německu v oblasti zemětřesení.

Pravoúhlá nádrž

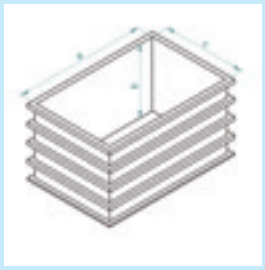
Jsou možné různé konstrukční varianty pravoúhlých nádrží:



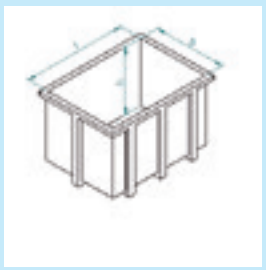
bez vyztužení



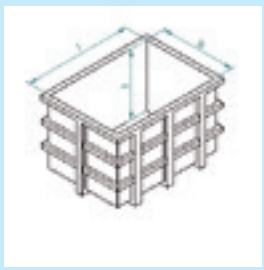
s vyztuženým okrajem



s vyztužením dokola



s podkovovitými výztuhami



s křížených žebry

Pravoúhlá nádrž s podkovovitým vyztužením

Odolnost vůči chemikáliím

Při kontaktu materiálu s jinými látkami jako vzduch, plyn, voda a chemickými substancemi může dojít ke vzájemnému ovlivnění. Pevné látky, kromě případného oděru či vymílání nízkomolekulárních příměsí (např. změkčovadla), zpravidla nezpůsobují žádnou změnu ve struktuře plastu. Již samotná voda však určitý vliv na plast má. O to víc to platí pro tekuté chemikálie. Obzvlášť v kombinaci s teplem a světlem můžou být způsobeny vratné i nevratné změny. Jejich míra je tím větší, čím déle působení trvá.

Důležitými faktory ovlivňujícími chemickou odolnost materiálů jsou teplota, doba působení, koncentrace a „agresivita" média. Navíc se materiály chovají vůči těmto vlivům ve stavu klidu jinak, než pod napětím, tzn. při současném mechanickém zatížení.

Chemické koroze kovů

U kovů dovolují těsné vazby atomů v krystalech vniknutí molekul tekutin nebo plynů prakticky pouze na hranicích krystalů. Proto dochází k narušení (korozi) chemickými nebo elektrochemickými procesy prakticky pouze na povrchu kovu.

Pokud jsou produkty reakce (oxidy, sulfidy, chloridy nebo jiné kovové soli) rozpustné nebo snadno vymývatelné, je povrch kovu vždy nově odhalován a může pak dále reagovat s korozivní látkou, dokud kov není zcela odnesen. S tím spojenou ztrátu hmotnosti lze snadno zjistit a na základě snížení průřezu lze přímo stanovit ztrátu pevnosti.

Chemická koroze plastů

Naproti tomu probíhají procesy koroze v polymerních materiálech zcela jinak. Mezimolekulární vazebné síly (van der Waalovy síly) jsou u polymerů řádově slabší, než u kovů (1/100 až 1/1000). Proto jsou meziprostory pouze dlouhých molekulových řetězců zde popisovaných termoplastů tak velké, že i výrazně menší molekuly plynů a tekutin mohou do těchto meziprostor snadno pronikat. Tím tedy není vliv na plasty omezen pouze na vystavený povrch, nýbrž probíhá prakticky v celém jeho objemu.

Při působení korozivních látek na plasty rozlišujeme mezi fyzikálně a chemicky působícími látkami.

Chemicky aktivní látky

Chemicky aktivní látky způsobují již u sorpce na povrchu plastu chemické reakce s molekulami resp. případnými příměsemi jako pigmenty nebo stabilizátory. Chemické narušení vede k oxidaci, přetržení polymerního řetezce nebo zesíťování. Takové změny materiálu jsou nevratné.

Fyzikálně aktivní média

K výše uvedenému nemusí docházet u fyzikálně působících médií. Ty difundují po sorpci na povrchu do materiálu a zabírají volné prostory mezi makromolekulami, nebo mikroskopická vadná místa nebo dutiny, což vede k bobtnání.

Kapaliny a plyny používané v zařízeních na čištění vzduchu jsou často silně korozivní. Z důvodu své výjimečné odolnosti vůči korozi se zde proto využívají termoplasty.

Výrazné vlivy na chemickou odolnost

Pro posouzení odolnosti materiálu vůči působení chemikálií je nutné myslet na to, že je závislá na mnoha faktorech. Faktory ovlivňující chemickou odolnost materiálů jsou:

- Teplota
- Doba působení
- Mechanické zatížení
- Koncentrace média

Vliv teploty

Jelikož všechny chemické a fyzikální procesy ovlivňující odolnost materiálu probíhají se stoupající teplotou rychleji, odolnost se stoupající teplotou klesá. Tyto vlastnosti lze využít i pro předpověď dlouhodobého chování. Pokud jsou k dispozici výsledky testů za vyšších než požadovaných teplot, je z nich možné odvodit chování materiálů při dlouhodobém vystavení požadovaným teplotám.

Vliv doby působení

S přibývající dobou působení se odolnost zpravidla snižuje. Výjimku z tohoto pravidla tvoří ty látky, které při kontaktu s plastem při stanovené teplotě plast chemicky nenarušují a vykazují pouze omezenou rozpustnost v plastu. Tato rozpustnost má vliv na nárůst objemu materiálu v čase, což lze kontrolovat pomocí stupně nasycení. Pokud je hodnota stupně nasycení nízká, jako například u nádrží obsahující vodu s obsahem málo koncetrovaných solí, kyselin nebo louhů, tak je materiál odolný do té míry, dokud se u něj neprojeví výrazné změny vlastností. K tomu často dochází až po mnoha letech expozice.

Vliv mechanických napětí

Mnoho plastů vykazuje v závislosti na podmínkách použití tvorbu napěťových trhlin. Trhliny se mohou objevit po vystavení materiálu tahovému napětí, které však nepřekročí hodnotu meze kluzu. Tyto trhliny se nemusejí objevit po mnoho let. Odborně se nazývají napěťové trhliny.

Tato napětí vyvolávající trhliny je buď vnitřní pnutí vzniklé během zpracování, nebo vnější pnutí způsobené vnějším mechanickým zatížením, případně kombinace obou druhů napětí. Působení jistých chemických látek může drasticky urychlit vytvoření napěťových trhlin. Tento jev se označuje jako „tvorba napěťových trhlin podmíněná prostředím“ (environmental stress cracking, ESC) nebo krátce „tvorba napěťových trhlin“. Tyto napěťové trhliny mohou stěnu plastového dílu zcela prostoupit a stát se tak lomnou plochou- Jakmile dosáhnou oblasti s dostatečně nízkým napětím resp. dilatací, může se jejich tvorba zastavit.

Jasné a jednoznačné vysvětlení pro všechny případy tvorby napěťových trhlin neexistuje. Víme, že například polární kapaliny, vodné roztoky povrchově aktivních látek nebo éterické oleje při souběžném působení napětí mohou způsobit napěťové trhliny. Bez předchozí zkoušky je velice obtížné odhadnout, zda nějaké prostředí vyvolá tvorbu napěťových trhlin, nebo ne.

Výřez z nádrže s napěťovými trhlinami

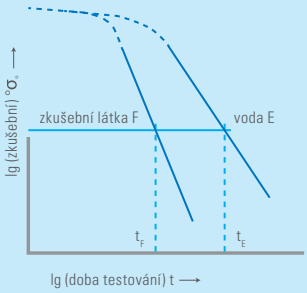
Vliv koncentrace

V případě roztoku dvou látek, z nichž jedna příslušný plast narušuje a druhá se chová inertně, odolnost příslušného plastu vůči chemikáliím obecně klesá se stoupajícím podílem agresivní látky v neutrální látce, jako například v případě roztoku vody a kyseliny sírové.

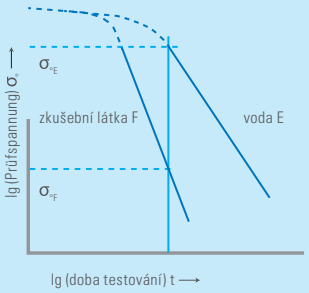
Definice odolnosti

Již ve fázi navrhování nádrží, zařízení a vybavení je nutné posoudit odolnost plastu vůči uchovávané nebo v procesu využívané látce. Rozšířené je přitom dělení materiálů do tří skupin:

- **Odolné**
  Materiál je zpravidla hodnocen jako vhodný.
- **Podmíněně odolné**
  Materiál je látkou narušen, za vymezených podmínek je však možné jej použít. Případně je nutné detailnější prozkoumání.
- **Neodolné**
  Materiál je vyhodnocen jako nevhodný.



Schematické zobrazení pro stanovení časově závislých faktorů odolnosti fCRt z dlouhodobé zkoušky polyolefinových trubek vůči vodě a korozivní látce



Schematické zobrazení pro stanovení napěťově závislých faktorů odolnosti fCRσ z dlouhodobé zkoušky polyolefinových trubek vůči vodě a korozivní látce

Imerzní zkoušky

Základem pro tuto trojstupňovou klasifikace jsou testy imerzní metodou podle DIN 16888 resp. ISO 4433, při nichž se testované těleso bez zatížení zcela ponoří do korozivního prostředí.

Jako kritéria posouzení se použijí relativní změna hmotnosti a změna vlastností při zkoušce v tahu. Doba působení činí 28 až 112 dní.

Co se týče použitelnosti plastu pro chemické nádrže a zařízení, je testování imerzní metodou vypovídající jen podmínečně, neboť testovaná tělesa jsou vystavena korozivní látce bez vlivu napětí. Pro posouzení lineru z PVC-U a PP (Liner/UP-GF) je test imerzní metodou dostatečný, neboť plášť smí převzít od dílu z UP-GF nanejvýš dilataci od 0,1 do 0,2%.

Stanovení chemických faktorů odolnosti

Pro dimenzování samonosných plastových nádrží je určující dovolené napětí, které se vypočítá podle DVS 2205 část 1 z koeficientu pevnosti. Za účelem získání kvantifikovaných informací o vlivu látky na pevnost plastu, a tudíž na konstrukci nádrží a zařízení, se provádí dlouhodobá zkouška na trubkách s vnitřním hydrostatickým tlakem. Trubky se zde místo vody naplní příslušnou látkou. Srovnáním s dlouhodobým chováním stejné trubky naplněné vodou lze stanovit faktory chemické odolnosti (fCR).

Seznamy látek DIBt

Z těchto faktorů odolnosti lze odvodit příslušné koleračí faktory, které jsou zveřejněny např. v seznamu látek Německého institutu pro stavební techniku (DIBt). Tyto seznamy obsahují údaje k běžným látkám, které se vyskytují v chemických nádržích a zařízeních, a mohou být použity při volbě materiálu pro nádrž nebo zařízení. Röchling má kromě toho k dispozici rozsáhlé databáze a zkušenosti s chemickými odolnostmi termoplastů. V případě dotazů k chemické odolnosti termoplastů doporučuje Röchling kontaktovat naše odborníky na následující emailové adrese:
chemicals@roechling-hpp.com

Pro poskytnutí informací k odolnosti nebo doporučení materiálu potřebují naši aplikační technici následující informace:

- Označení, koncentraci a přesné složení chemické látky
- Teplotu látky a zda lze očekávat změny teploty
- Údaje k době působení (V případě skladovací nádrže trvalé)

Dále je potřeba uvést, zda má být materiál použit na celoplastovou nádrž, nebo pouze jako liner. Ideálně by měl být k dispozici už i nákres nádrže, resp. zařízení, aby bylo možné v materiálu zohlednit případná vznikající napětí.

Kritické látky

V seznamu látek vydaném Německým institutem stavební techniky – DIBt (září 2011) jsou jako „kritické látky“ označeny ty, které mají při předpokládané životnosti nádrže přiřazený redukční faktor A2 vyšší než 1,4 pro předpokládanou životnost 25 let.

Obecné „kritické látky“ pro PE-HD:

Skladovaná látka	Koncentrace
chlorová voda (Cl_2*H_2O)	jakákoli
chlornan draselný (KOCl, obsah aktivního chlóru ≤ 150 g/l)	–
chlornan sodný (NaOCl, obsah aktivního chlóru ≤ 150 g/l)	–
kyselina dusičná HNO_3	≤ 53 %
kyselina sírová H_2SO_4	≤ 96 %

V dřívějších verzích seznamů látek DIBt byly uvedeny korekční faktory pro tyto látky. Z důvodu na sobě nezávislých havárií se však odborná komise rozhodla vyjmout tyto faktory z tabulek. Použitelnost PE-HD pro nádrž ke skladování „kritických látek“ má být vždy přezkoumána odborným znalcem. Seznam příslušných znalců je k dispozici u DIBt.

Pro „kritické látky“ doporučuje Röchling použití sklolaminátových či ocelových nádrží s linerem z PVC, popřípadě z PVDF, namísto použití celoplastové nádrže z PE-HD.

Permeační chování

Všechny korozivní látky více či méně pronikají do plastu. Permeující korozivní látky, které do plastu pronikají s vysokou difuzní rychlostí, aniž by viditelně změnily jeho vlastnosti, je možné zjistit pouze speciálními zkouškami. Takové látky mohou při výstupu na vnější povrch nádrže způsobit škody na dotýkajících se předmětech. Na permeaci je třeba dát pozor především v případě kompozitních materiálů. V takovém případě je totiž nutné vyhodnotit odolnost vnitřního lineru, který je v přímém kontaktu s korozivní látkou, ale i vnějším pláštěm (např. sklolaminát, ocel).

Srovnatelně vysoká propustnost vodní páry nabývá na významu v případě kompozitu PVDF s méně propustným materiálem. Např. propustnost vodní páry je výrazně nižší u sklolaminátu o stejné tloušťce jako PVDF. Proto se nesmí ve vrstvě mezi PVDF a sklolaminátem, resp. navazujícím sklolaminátovým kompozitem, nacházet bubliny nebo dutiny. Jinak by v nich docházelo k hromadění kondenzátu a v důsledku vzniklého osmotického tlaku k oddělování lineru, tvorbě bublin nebo jiným poškozením sklolaminátu. Kvůli permeaci vodní páry je také nutné správně zvolit typ pryskyřice. Běžná UP pryskyřice má sklony v přítomnosti vodní páry a zvýšených teplot mýdelnatět.

Odolnost vůči zvětrávání

Materiály jako PE a PP, které jsou po delší dobu vystaveny venkovnímu slunečnímu záření, jsou vlivem UV záření a vlivem kyslíku fyzikálně-chemicky narušovány.

Důsledkem je:

- Zbarvení (časté žloutnutí)
- Křehnutí (ztráta houževnatosti)
- Ztráta mechanických vlastností

Velký vliv na mechanizmus rozkladu má postup zpracování a tloušťka dílu. Vnitřní pnutí a tenká tloušťka stěn rozklad způsobený UV zářením urychlují. To však platí pouze pro nestabilizované PE nebo PP. Vlastní zkoušky ukázali, že použitím aditiv je možné zabránit poškození UV zářením.

Polotovary z PVC, které jsou příslušným způsobem stabilizovány, dosahují bez výrazných změn vlastností doby životnosti více než deseti let. Mírné křídování povrchu vystaveného povětrnostním vlivům je také rozhodující pro ochranu materiálu. – To je hlavní důvod, proč nejsou tmavé barvy smysluplné.

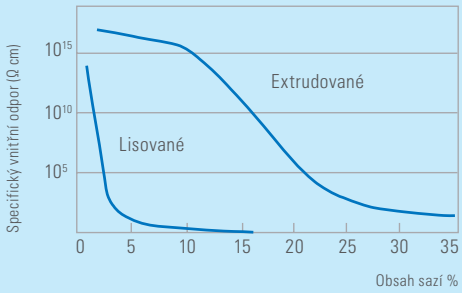
PVDF a E-CTFE vykazují vynikající odolnost vůči povětrnostním vlivům a nevyžadují si žádnou dodatečnou stabilizaci. Ani během dlouholetých povětrnostních testů nemodifikovaného PVDF, resp. ECTFE, nedošlo k výrazným změnám mechanických vlastností.

Polystone® G HD černá Vestavba větracího zařízení na střeše haly. Zde je nutná vynikající odolnost vůči povětrnostním vlivům

Elektrická vodivost

Obecně jsou termoplasty dobrými elektrickými izolanty. U mnoha využití se cíleně využívá právě tato vlastnost. Elektrostatický náboj na povrchu běžných plastů dosahuje potenciálu několika kilovoltů, což může vyvolat exploze nebo zničit elektronické díly. V případě směsí prachu a vzduchu, a obzvlášť při směsi plynu a vzduchu, jsou velice rychle dosaženy minimální energie k zapálení. Obzvlášť kritické je to při skladování látek s nízkým bodem vzplanutí, např. topných olejů, motorových paliv a mazacích olejů. Proto je mnoho oblastí využití, kde se vyžaduje elektrická vodivost, nebo antistatické chování materiálu. Termoplasty lze dodáním vodivých sazí změnit v elektrické vodiče.

Dodané množství sazí musí být tak vysoké, aby se vytvořila vodivá síť. Postup zpracování má rozhodující vliv na vytvoření sítě a tím i na množství přidaných sazí. K docílení stejného vnitřního odporu je u lisovaných materiálů potřeba výrazně méně sazí, než v případě extrudovaných produktů.



Spec. průtokový odpor v závislosti na koncentraci sazí

V oblasti stavby chemických nádrží a zařízení se používají elektricky vodivé materiály vyrobené firmou Röchling **Polystone® G EL černá** a **Polystone® PPs EL černá**. Ty mají specifický vnitřní odpor a povrchový odpor $<10^4$ Ohm.

Polystone® G EL černá
Pračka odpadního vzduchu

Reakce na oheň

Hořlavost plastů je často technickým problémem a překážkou jejich použití. Pro klasifikace chování při požáru se používají různé metody testování. Podle DIN 4102 se látky dělí na hořlavé a nehořlavé. Materiály **Polystone® G** a **P** patří ve standardním provedení k normálně hořlavým plastům, **Polystone® PPs** díky retardérům hoření spadá do třídy B1 (samozhášivé).

Všechny materiály **Trovidur®** jsou podle této normy klasifikovány minimálně jako samozhášivé mimo plamen (B2). Třídy reakce na oheň jsou následující:

- B1 – obtížně hořlavé
- B2 – normálně hořlavé
- B3 – snadno hořlavé

Polystone® PVDF FM je naproti tomu obtížně hořlavý a po odstranění zápalného zdroje dojde k samouhašení. Navíc při hoření PVDF dochází pouze ke slabému tvoření kouře. K posouzení hořlavosti se používají převážně dvě metody testování.

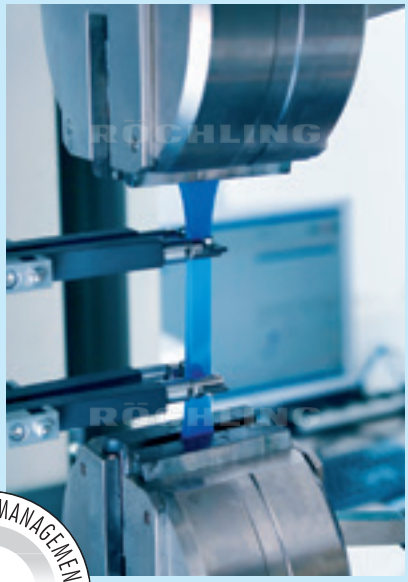
Ve zkoušce podle ISO 4589 se stanoví, kolik kyslíku musí mít plast k dispozici, aby se vznítil a dále hořel. Index kyslíku uvádí koncentraci kyslíku (% obj.) ve směsi dusíku a kyslíku, která je nutná k tomu, aby bylo udrženo hoření.

V tomto testu se pohybují hodnoty PVDF výrazně výše, než hodnoty polyolefinů. Dalším posouzením reakce na oheň je zkouška podle UL 94 (Underwriters Laboratories). Při zkoušce na vzorku 0,8 mm dosahuje PVDF nejlepší možné klasifikace „V0“. Nebyla pozorována žádná tvorba plamenů. PVDF zůstává konzistentní a neteče.

Třídy reakce na oheň Polystone®- a Trovidur®

Materiál	DIN 4102	UL 94
Polystone® G (PE-HD)	B2	HB
Polystone® P	B2	HB
Polystone® PPs	B1	V2
Polystone® PPs EL černá	B1	V0
Polystone® PVDF FM	B1	V0
Trovidur® ET	B1, 1…4 mm	V0
Trovidur® NL	B1, 1…3 mm	V0
Trovidur® EC-N	B1, 1…4 mm	V0, 5V
Trovidur® PHT	–	V0
Polystone® Safe-Tec C	B2	HB
Foamlite® P	B2	HB
Foamlite® G	B2	HB

Především při použití plastů ve větracích zařízeních se kladou vysoké požadavky na reakci na oheň.



Možnosti testování

Škoda na nádrži nebo zařízení, v němž jsou uskladněny vysoce agresivní chemikálie, může mít pro lidi a životní prostředí dalekosáhlé důsledky. Proto jsou právě při stavbě chemických nádrží a zařízení kladeny vysoké požadavky na použité termoplasty.

V laboratořích Röchling je k dispozici více než 700 norem. Na různých pobočkách je možné provést více než 350 zkoušek.

Patří mezi ně například:

- FTIR (infračervená spektroskopie)
- Zkouška ohybem
- FNCT
- DSC/OIT
- Stanovení rázové houževnatosti
- Zkouška vysokým napětím do 200.000 Volt
- Povětrnostní zkoušky
- Zkouška opotřebení
- Mechanické testy od plus 200 °C do mínus 100 °C
- Elektronické měření barvy

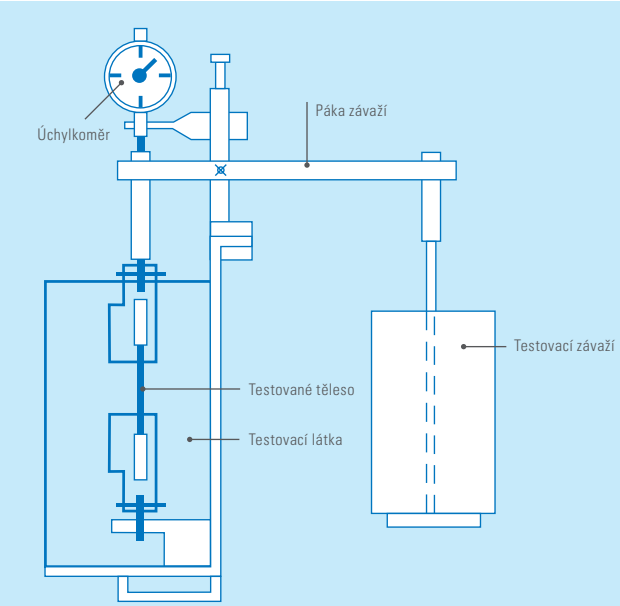
Níže jsou popsány nejdůležitější zkušební metody pro plasty používané v oblasti stavby chemických nádrží a zařízení:

FNCT (Full Notch Creep Test)

Pomocí FNCT určuje Röchling odolnost plastů vůči pomalému vzniku trhlin. Po celém obvodu testovaného tělesa se vytvoří vrub (angl. Full notch), a při teplotě 80 °C, resp. 95 °C, se pod tahovým napětím vloží do roztoku smáčecího prostředku.

Rozměry testovaného tělesa 10 x 10 x 100 mm, testovací napětí: 4 – 5 MPa

Čím delší uběhne doba do rozlomení testovaného tělesa, tím vyšší je odolnost testovaného tělesa vůči vzniku napěťových trhlin.

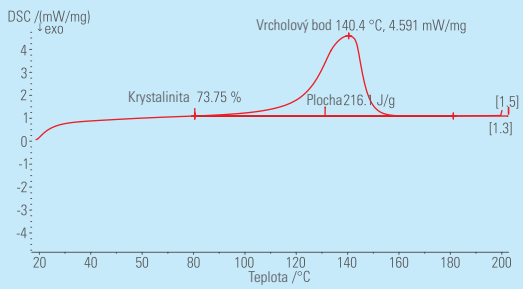


Zkušební uspořádání je podobné jako u jiných dlouhodobých zkoušek

Napěťové trhliny

Testované těleso s vrubem po celém obvodu

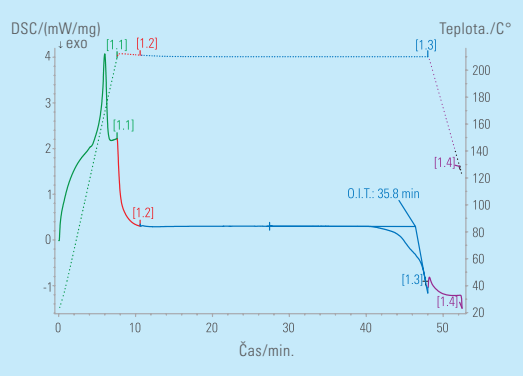
Vzorky v automatickém dávkovači



Typický graf analýzy DSC

DSC/OIT

- Dvě kompletní metody v jednom přístroji.
  – DSC (Differential Scanning Calometry)
  – OIT (Oxidation Induction Time)
- Počítačem řízená analyzační jednotka.
- Umožňuje měření rozdílu mezi tepelným tokem testovaného vzorku a tepelným tokem referenčního materiálu v závislosti na teplotě nebo čase.
- Potřebné množství vzorku: Méně než 10 miligramů!



Typický graf analýzy OIT

Vložení vzorku do měrného článku

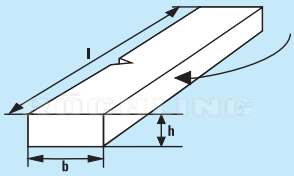
Stanovení vrubové houževnatosti

Ke stanovení vrubové houževnatosti materiálů je vzorek s vrubem, který ve stroji pro rázovou zkoušku oběma konci doléhá na dvě opěry, rázově namáhán kyvadlovým kladivem. Rázová energie a průřez testovaného vzorku je nutné vyladit tak, aby se vzorek buď zlomil, nebo byl tažen opěrami.

Měří se rázová práce pohlcená při zlomu, vztažená na původní průřez vzorku. Výsledek se uvádí v kilojoulech na metr čtvereční kJ/m².

Přístroj ke stanovení vrubové houževnatosti

Zkušební uspořádání při stanovení vrubové houževnatosti

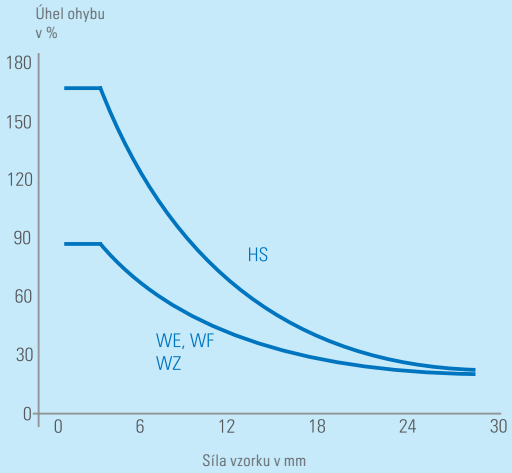


Geometrie zkušebního vzorku

Zkouška ohybem

Jednou z nejdůležitějších zkoušek při zjišťování kvality svaru je stanovení úhlu ohybu. Při stanovené geometrii trnu a definované vzdálenosti podpěry se měří úhel, při kterém jsou rozeznatelné první známky lomu.

Posouzením vzhledu lomu a dosaženého úhlu ohybu lze vyvodit závěry o tvárnosti a kvalitě svarového spoje.



Minimální úhel ohybu pro PE-HD (PE 80, PE 100) podle DVS 2203-1 list přílohy 3

Laboratorní svařovací stroj pro provádění svařovacích zkoušek

Měření úhlu ohybu

Přehled naší nabídky

	PE, PP, PVDF, E-CTFE		PVC
Materiál	Polystone® G HD černá	Polystone® PPs EL černá	Trovidur® NL
	Polystone® G HD modrá	Polystone® PVDF FM SK/GK	Trovidur® EC-N
	Polystone® G modrá B 100-RC	Polystone® E-CTFE	Trovidur® ET
	Polystone® G EL černá	Polystone® Safe-Tec C	Trovidur® PHT
	Polystone® G HD SK/GK černá	Foamlite® P	
	Polystone® P Homopolymer šedá	Foamlite® G	
	Polystone® P Block-Copolymer šedá	Polystone® P flex	
	Polystone® P Random-Copolymer šedá		
	Polystone® P Homopolymer natur		
Extrudované desky	1.000 x 1.000 mm		2.000 x 1.000 mm
	2.000 x 1.000 mm		2.440 x 1.220 mm
	2.440 x 1.220 mm		3.000 x 1.500 mm
	3.000 x 1.500 mm		4.000 x 2.000 mm
	4.000 x 2.000 mm		
	s 1-50 mm		s 1-6 mm
Lisované desky	2.000 x 1.000 mm		1.000 x 1.000 mm
	3.000 x 1.250 mm		2.000 x 1.000 mm
	4.000 x 2.000 mm		2.440 x 1.220 mm
	6.000 x 1.000 mm		
	6.000 x 2.000 mm		
	6.000 x 2.500 mm		
Desky s dutinami Polystone® P CubX®	2.000 x 1.500 mm s 57 mm		
Kulaté tyče	ø 8 – 300 mm		ø 8 – 300 mm
	⇳ 1.000 mm		⇳ 1.000 mm
	⇳ 2.000 mm		⇳ 2.000 mm
	⇳ 2.150 mm		
Profily	extrudované		
Svařovací drát			

*loupané desky

RÖCHLING

Röchling Engineering Plastics SE & Co. KG
Röchlingstr. 1
49733 Haren | Germany
Tel. +49 5934 701-0
Fax +49 5934 701-299
info@roechling-plastics.com

Röchling Engineering Plastics SE & Co. KG
Standort Troisdorf
Mülheimer Str. 26 | Geb. 115
53840 Troisdorf | Germany
Tel. +49 2241 4820-0
Fax +49 2241 4820-100
info@roechling-plastics.com

Röchling Sustaplast SE & Co. KG
Sustaplast-Str. 1
56112 Lahnstein | Germany
Tel. +49 2621 693-0
Fax +49 2621 693-170
info@sustaplast.de

INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM
RÖCHLING
Quality wins

Röchling Industrial. Empowering Industry.

www.roechling.com

08/2021 | 10439-13552