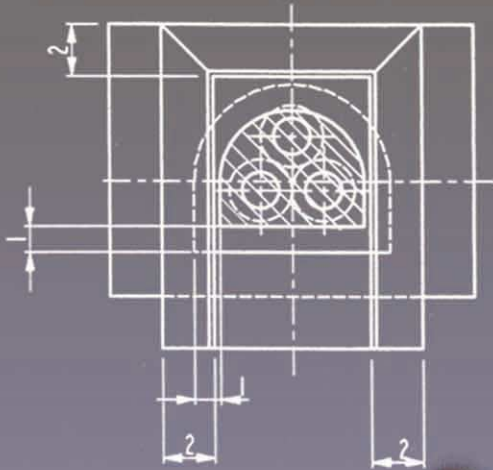


ZruElast FPM

Konstrukce



s fluoroelastomery

Na začátku 20. století byl znám pouze přírodní kaučuk jako elastický materiál. Dnes mají konstruktéři k dispozici více než dvacet syntetických elastomerů. Tento velký výběr umožňuje mimořádnou flexibilitu při řešení různých problémů, které přinášejí požadavky moderního použití.

Jedním z nejzvláštějších elastomerů je fluorkaučuk. Vlastnosti tohoto kaučuku předčí v mnoha oblastech možnosti zbývajících elastomerů. Vývoj a míchání kaučukových směsí je jednou z nejdůležitějších kompetencí firmy Zrunek Gummiwaren GmbH, přičemž vývoj směsí na bázi fluoroelastomerů má obzvláště velký význam. Tuto třídu materiálu označuje firma Zrunek **ZruElast FPM**.

Co znamená ZruElast?

ZruElast je registrovaná obchodní značka firmy Zrunek. Tímto jsou označeny osvědčené, specifické a odzkoušené materiály. Více jak 50 let dochází k úspěšnému vývoji kaučukových směsí i s příslušnými zkouškami ve vlastní laboratoři a to pod osobním vedením Dr. Ulricha Zrunka, promováného chemika.

Oproti plastikářské technologii, kde se nakupuje surovina přímo v chemických závodech, musí se pryžový materiál na základě receptury namíchat.

K základnímu polymeru (kaučuku) se musí přimíchat např. plniva, změkčovadla a množství různých chemikálií. Kombinací všech těchto surovin získáme požadované vlastnosti, které očekáváme od daného elastomeru. K vývoji těchto receptur se využívá mnoha zkušeností, know-how a odpovídající zařízení laboratoře. Na *Obrázku č. 1* můžete vidět začátek přípravy směsi na základě receptury. Tento počátek

míchání odpovídajících surovin se odehrává na laboratorním dvouválci. Poté se zkušební vzorky vulkanizují a proměří se na početných laboratorních přístrojích. Teprve po dosažení požadovaných hodnot se receptura předá produkci a míchacímu přístroji.



Obr.č. 1: Vývoj směsí ve vlastní laboratoři

Rozdíl mezi FPM, FKM, Viton®

V praxi vedou pojmy FPM, FKM a Viton® velmi často špatnou interpretaci a k záměně pojmu, avšak všechny tyto označení představují jeden základní materiál – fluorový kaučuk.

ZruElast FPM

FPM je mezinárodní zkratka podle DIN-ISO normy, FKM je zkratka pro fluorové elastomery podle americké normy ASTM, Viton® je obchodní značkou firmy Du Pont-Dow Elastomers.

Firma Zrunek označuje všechny své fluorové elastomery zkratkou **FPM**.

Konstrukce s elastomery

Elastomery nejsou zpravidla typickým materiálem, se kterým konstruktéři denodenně pracují. Více méně jsou to zpravidla kovy a jejich specifikace, které konstrukční práce konstruktérů ovlivňují. Je však nutné si uvědomit, že materiálem podmíněné vlastnosti kovů splňují i jiné požadavky než je to v případě elastomerů. Tyto rozdíly ohrožují správnou volbu vhodného elastomeru.

Při výběru vhodného elastomeru je velmi důležité ihned na počátku přesně definovat požadavky pro jeho použití. K tomu je zapotřebí kompletní popis všech provozních podmínek a soupis všech médií, teplot a tlakových zatížení jako i mechanických a časových požadavků.

Velmi důležité je vyhodnocení médií, která budou působit na elastomer v běžném provozu. Tyto média by neměla při nasazení pozměnit těsnicí materiál a na druhé straně by taktéž nemělo mít vliv těsnění na médium. Kritickými veličinami těsnění mohou být čas a životnost. Tyto veličiny jsou velmi často v přímé souvislosti k médiím a teplotě.

Dále přicházejí v úvahu speciální mechanické požadavky na dynamické a statické namáhání, elektrické vlastnosti a tvrdost, neo-

pomenutelné jsou také požadavky na barevnost elastomeru a jeho chování v plameni.

Na základě velké komplexnosti výše uvedených ovlivňujících faktorů, jsme odvodili praktické pravidlo pro konstruktéry:

Omezte svoje požadavky, pokud je to možné, jen na "nezbytně potřebné" a vyvarujte se všem dalším požadavkům "RÁD BYCH MĚL" a nebo jiným libovolným přáním.

Výhody ZruElast FPM

ZruElast FPM jsou materiály na bázi fluoroelastomerů, které nabízejí vyšší odolnost vůči vysokým teplotám a médiím než všechny doposud vyvinuté kaučuky. Odolávají stovkám agresivních kapalin od normálních až po ty nejagresivnější v rozmezí širokého teplotního rozsahu. Kromě toho udržují spolehlivou a nepropustnou těsnost v situaci, kde jiné elastomery již dávno selhaly.

Fluoroelastomery nejsou levnou záležitostí. Z těchto důvodů se tento materiál primárně používal jen pro malé části, které byly v přímém kontaktu s horkou a korozivní kapalinou. Dnes však velká část uživatelů změnila svoji filozofii. Z důvodů vysokých nákladů na energii, přísnějším ekologickým kontrolám a předpisům, zvyšující se záruční lhůtě a stále rostoucím udržovacím nákladům se spatřuje ve **ZruElast FPM** velmi výhodný a náklady šetřící materiál. Je nutno brát v úvahu celkovou životnost tohoto výrobku.

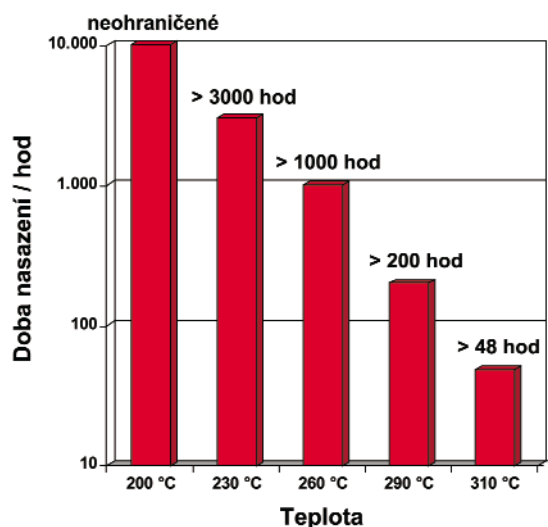
Neobyčejně silné stránky ZruElast FPM

Odolnost proti teplotám

Fluoropolymery jsou všeobecně obzvláště odolné vůči vysokým teplotám. ZruElast FPM si udržuje elastické vlastnosti při trvalém nasazení při teplotě 200 °C. Když někdo hovoří o odolnosti vůči vysokým teplotám musí brát ovšem také v úvahu, jak dlouho tento materiál je pod vlivem těchto teplot. Na **Obrázku č. 2** můžete pozorovat tepelnou závislost na době nasazení. Vedle krátkodobých vysokých teplot přes 300 °C ukazuje laboratorní test, že i po 3 letech skladování při 190 °C ve vytápěné skříni, výrobky ZruElast FPM zůstaly měkké a elastické.

Srovnáme-li výše zmiňované údaje s hodnotami jiných elastomerů, budeme ještě více překvapeni výbornými vlastnostmi **ZruElast FPM**. Např. nitrilový kaučuk (NBR) se může v

Obr.č. 2: Odolnost vůči vysokým teplotám ZruElast FPM ve vzduchu



Obr.č. 3: Odolnost vůči botnání od ZruElast FPM (směs č. "7575" a "7009")

Médium	ZruElast FPM	
	7575	7009
KYSELINY 40 °C/70h		
Kyselina solná (35 %)	A	A
Kyselina sírová (98 %)	A	A
Kyselina fluorovodíková (48 %)	A	A
Kyselina fosforečná (60 %)	A	A
Kyselina octová	D	D
ZÁSADY 40 °C/70h		
Hydroxid sodný (50 %)	A	A
Amoniak (25 %)	A	A
HYDRAULIKA 100 °C/70h		
Mineralní olej	A	A
Etylenglykol/voda	A	A
Ester kys.fosforečné	A	A
MAZIVA 175 °C/70h		
ASTM č .3 olej	A	A
Stauffer Blend 7700	B	A
Silikonový olej	A	A
POHONNÉ LÁTKY 20 °C/70h		
ASTM Fuel C	A	A
Fuel C + metanol (10 %)	C	B
Bezolovnatý benzín	A	A
AROMAT. LÁTKY 20 °C/70h		
Toluen	B	A
Xylen	B	A
ALKOHOLY 20 °C/70h		
Metanol	D	A
Etanol	A	A
Isopropylalkohol	A	A
KETONY 20 °C/70h		
Aceton	D	D
Metyletylketon (MEK)	D	D
ÉTER 20 °C/70h		
Etyléter	D	D
Metyl-t-butyl-éter (MTBE)	D	D
Objem botnání: A: 0-10 %, B: 10-20 %, C: 20-30 %, D: 30 % nebo více		

ZruElast FPM

praxi použít při dlouhotrvajícím nasazení jen do maximalní teploty 120 °C .

Podobně je tomu také u chloroprenového kaučuku (CR) nebo chlorsulfonového polyethylenu (CSM). V případě, že byste výrobky z těchto materiálů skladovali při teplotě 200 °C, zjistíte již po několika málo hodinách, že tyto výrobky silně zkehnou.

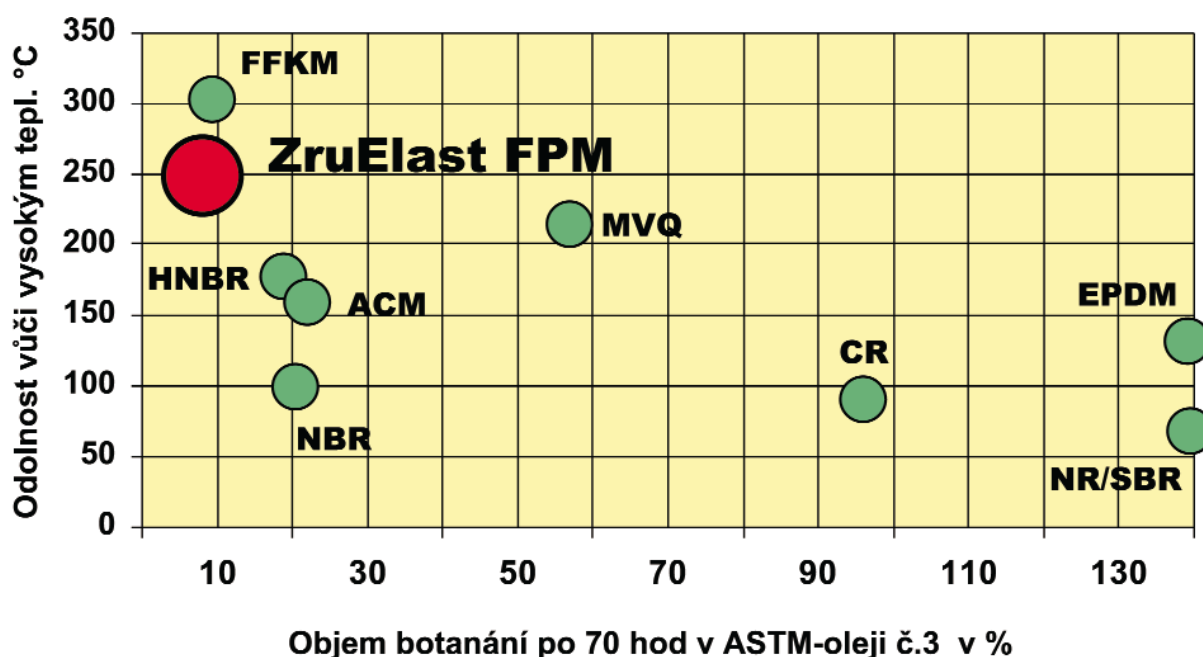
Odolnost vůči botnání

Výborné chování fluorových elastomerů vůči botnání bylo otestováno v četných médiích jako např. minerální oleje, pohonné hmoty, kyseliny, zásady, rozpouštědla a chemikálie. Na předchozí stránce *Obrázku č. 3* je znázorněn přehled odolností vůči botnání fluorového kaučuku **ZruElast FPM**. Podrobné informace o chování (botnání) v četných médiích, můžete

nalézt v tabulce od firmy Zrunek, kterou Vám rádi na požádání zašleme. Dodatečně v mnoha případech je udávána odolnost vůči botnání v závislosti na teplotě.

V technice utěšňování a to především při stavbě a konstrukci hydraulických zařízení a motorů hraje odolnost proti olejům v kombinaci s vysokými teplotami fundamentální roli. Na *Obrázku č. 4* je možné srovnat odolnost vůči botnání s odolností vůči vysokým teplotám u **ZruElast FPM** a ostatními (běžně dostupnými) elastomery. Velmi lehce zjistíte, že kromě extrémně drahých perfluorovaných polymerů jako např. Kalrez®, všechny ostatní elastomery, které se vyskytují na trhu zdaleka nedosáhnou jak termickou odolnost tak nízké hodnoty botnatosti jako fluorový kačuk **ZruElast FPM**. Tato vynikající odolnost proti botnání v kombinaci s odolností vůči vysokým teplotám je

Obr.č. 4: Odolnost vůči olejům a vys.teplotám od ZruElast FPM ve srovnání s ostatními elastomery



ZruElast FPM

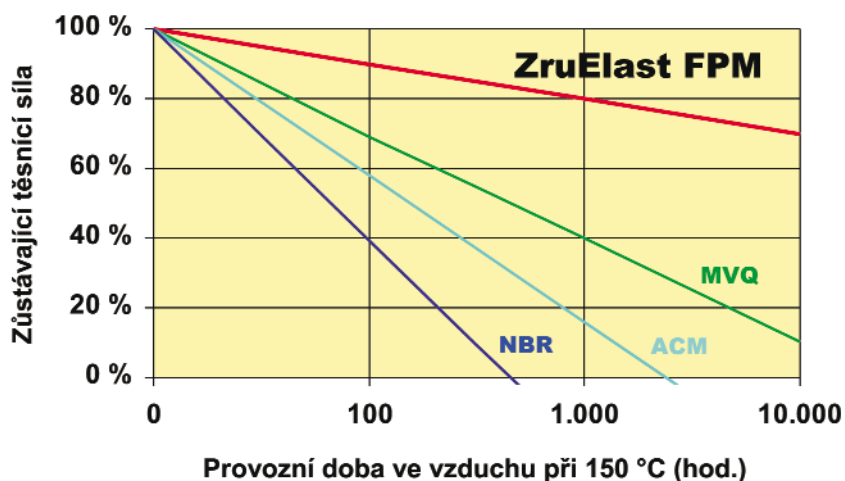
důvodem, abychom **ZruElast FPM** označili jako nejuniverzálnější těsnicí materiál z celé škály normálně dostupných elastomerů.

Dlouhodobé zachování těsnosti

Velmi důležitou charakteristikou v technice utěšňování je hodnota trvalé deformace v tlaku. Čím nižší je tato hodnota, tím lepší je těsnicí síla těsnění při trvalé deformaci. V případě, že těsnění je dodatečně ještě zatěžováno vysokou teplotou, ukáže **ZruElast FPM** všechny svoje přednosti. Absolutně bez problému a těžkostí mohou těsnění ze **ZruElast FPM** dosáhnout trvalých deformačních hodnot maximálně 8 % při 200 °C.

Zároveň můžeme označit **ZruElast FPM** jako za nedostižitelný. Srovnáváme-li v delším časovém okamžiku jeho těsnicí schopnosti se schopnostmi ostatních elastomerů na **Obrázku č. 5**, je zcela patrné, že běžné elastomery selhávají. Po 100 hodinách statického zatížení ve vzduchu při teplotě 150 °C udržuje

Obr. č. 5: Dlouhodobá těsnicí síla od ZruElast FPM ve srovnání s ostatními elastomery



ZruElast FPM stále ještě 91 % svoji počáteční těsnicí síly, přičemž silikonový, akrylátový a nitrilový kaučuk s 69 %, 56 % resp. 38 % vykazují jasně horší údaje. Pouze FPM udržuje po 10.000 hodinách ještě stále dostatečnou těsnost (70 %). Této vlastnosti se především využívá, při konstrukci zařízení, které má spolehlivě pracovat mnoho let v provozu. Dále je tato vlastnost velmi důležitá při požadavcích na delší záruční lhůty anebo v případě netěsnosti, kdyby docházelo k nebezpečnému poškození životního prostředí.

Odolnost vůči nízkým teplotám

Zkušenosti nám ukazují, že těsnění z FPM se mohou rozumně použít při dynamickém zatížení při teplotě cca -20 °C. V případě statického zatížení mohou dosahovat teploty až -40 °C. Dále se ukázalo, že čím menší je tloušťka těsnění, tím nižší teploty mohou být při nasazení. Stejně podmínky jsou platné v případě, že těsnění je permanentně v kontaktu s médii, které způsobují lehké botnění. Toto botnění ovšem zlepšuje flexibilitu proti chladu a umožňuje použití těsnění ještě při nižších teplotách.

Nehořlavost

Jak je známo, základem **ZruElast FPM** jsou fluorové elastomery. Chemická vazba na uhlík je extrémně silná. To znamená, že odpor proti rozpadu v případě ohně a následně požáru je u **ZruElast FPM** podstatně lepší než u všech ostatních uhlovodíkových elastomerů.

ZruElast FPM

Použití ve vakuu




ZruElast FPM neobsahují žádné změkčovačlá. To znamená, že při použití v extrémním vakuu se může odpařit jen velmi málo látek. Při tomto použití je typická ztráta váhy mezi 2–3 %.

Z tohoto důvodu je tento materiál ideálně způsobilý pro použití v extrémním vakuu, když je požadovaná maximální čistota, minimální odpařivost a nepatrná změna objemu těsnění.

Odolnost proti povětrnostním podmínkám a ozónu

Kombinace atmosférického kyslíku se slunečním zářením a ozónem neboli povětrnost má velmi agresivní a korozivní vliv. Proti těmto vlivům odolává výtečně také ZruElast FPM. Jak se ukázalo dokonce po dvaceti letech přímého působení slunečního záření nevznikly na ZruElast FPM vůbec žádné trhliny. Také přímé působení a vliv ozónu nechává ZruElast FPM nedotčený. Po 300 hodinách permanentního skladování při 150 ppm ozónu při teplotě 60 °C nebyly zjištěny žádné trhliny.

Tabulka 1: ZruElast FPM směsi ve srovnání

Směs č.	Tvarovaný výr.	Profil	Tvrdość	Barva	Cena	Upozornění
7560	X	X	63		■■■	Standardní směs pro všeobecné účely – např. kruhové profily, hadice, tvarované výrobky, těsnění
7565	X	X	67		■■	
7575	X	X	77		■	
7586	X	X	87		■	
7765	X	X	67		■■■	Standardní směs pro červené nebo jiné účely použití
7775	X	X	77		■■	
7690	X	X	90		■■	
7245	X		45		■■■■	Pro přání nejnižší tvrdosti a přesto dobré hodnoty trvalé deformace
7003	X	X	77		■■■	Výborná odolnost vůči chemikáliím a metanolu
7010	X	X	83		■■■■	Nejvyšší odolnost vůči chemikáliím
7009	X		83		■■■■■	Nejvyšší odolnost vůči horké páře a chemikáliím

ZruElast FPM

Např. díly, které byly vyrobeny z přírodního kaučuku vykazují již po 10 minutách popraskaný povrch a jsou dále nepoužitelné.

Tato extrémně dobrá odolnost proti povětrnostním podmínkám a ozónu poukazuje na skutečnost, že také UV-záření nemůže nějak negativně působit na barevné díly vyrobené ze **ZruElast FPM**.

Plynová propustnost

Výrobky ze **ZruElast FPM** vykazují velmi nízkou propustnost plynů.

Směsi ZruElast FPM

Firma Zrunek míchá všechny svoje směsi přímo v areálu podniku. Jak bylo již dříve uvedeno, veškeré receptury se vyvíjí a testují nejdříve v laboratoři. V průběhu času byl vyvinut standardní program pro míchání takových typů směsí, které se v období mnoha let dobře osvědčily. Vlastnosti těchto směsí jsou zaznamenány v **Tabulce č. 1**. Směsi byly rozděleny do tří skupin.

Skupina č.1 zahrnuje standardní typy směsí pro výrobu všech možných černých výrobků jako např. hadice, tvarované díly a kruhové profily. Oblast tvrdosti této skupiny se pohybuje od 60 do 90 Shore a tím tuto podmínku splňují. Směsi skupiny č.2 se používají pro barevné výrobky. V kapitole č.3 je několik směsí tohoto typu popsáno, neboť tyto musí splňovat zvláštní požadavky. Běžná oblast

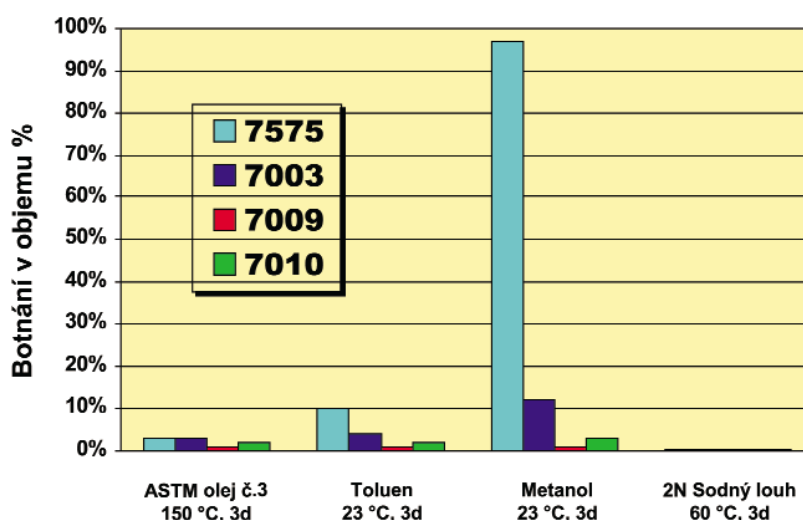
tvrdosti těchto fluoroelastomerových výrobků je 60 až 90 Shore.

V případě potřeby těsnění, která by měla být měkká, ale stále s odpovídající trvalou deformací v tlaku, je jejich technická realizace velmi problematická. Pro tento případ vyvinula firma Zrunek směs s označením „7245“.

V případě, že botnatost standardních směsí při požadovaném nasazení určitých médiích je velmi vysoká, jsou k dispozici speciální receptury. Typickým příkladem pro tento případ vysoké hodnoty botnání je metanol. Na **Obrázku č. 6** můžete pozorovat rozdílné hodnoty botnatosti jednotlivých **ZruElast FPM** směsí. Na základě požadavku např. lepší odolnosti proti botnání v metanolu nebo toluenu musíme použít směsi jako: „7003“ nebo „7010“.

Tabulka č. 1 je jen malou ukázkou z velkého množství různých receptur firmy Zrunek .

Obr.č. 6: Srovnání odolností proti botnání směsí ZruElast FPM



ZruElast FPM

Znázorněné typy směsí nacházejí velmi často uplatnění v praxi. V případě, že jsou ještě dodatečně na výrobek kladeny určité požadavky má firma Zrunek na výběr: buď využije už existující recepturu a nebo se v laboratoři vypracuje nová receptura, na základě nových požadavků. V případě velmi zvláštních požadavků, bychom rádi upozornili, že byste měli brát ohled na kapitulu „Konstrukce s elastomery“ na stránce č.2.

ZruElast FPM má vyšší cenu, ale stojí to za to !

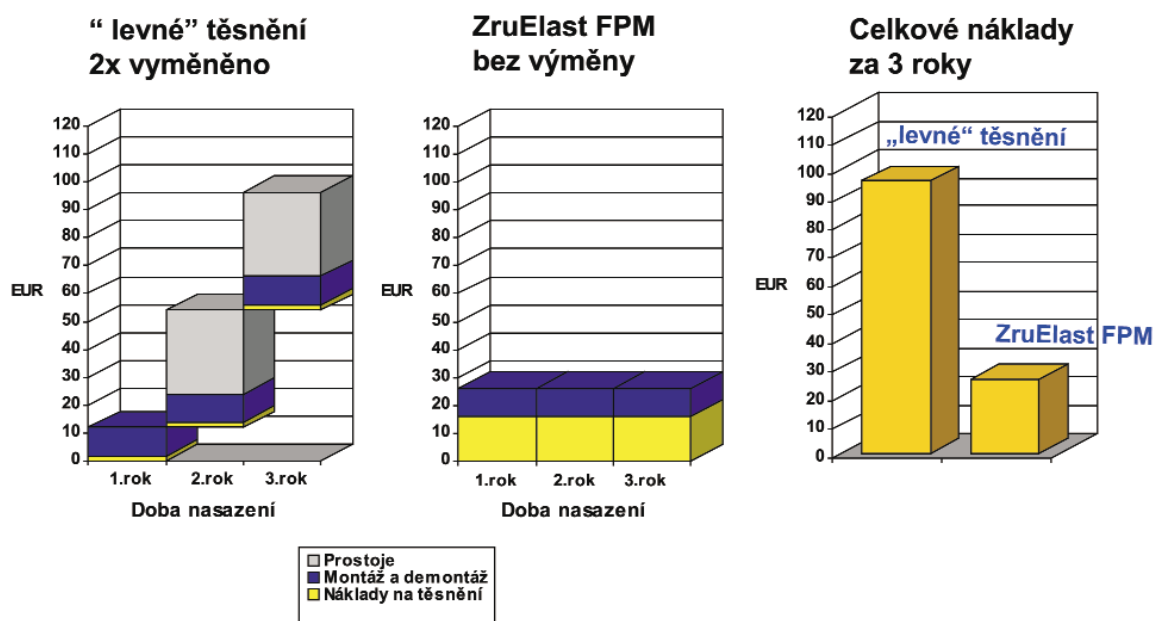
Fluoroelastomery patří z důvodů výchozích surovin a jejich zpracování k nejdražším elastickým materiálům. To ovšem neznamená, že jejich nasazení a použití je drahé. Právě naopak, když porovnáme celkové náklady jejich použití jako těsnícího materiálu zjistíme, že

ZruElast FPM je ve většině případů cenově výhodnější než lacinější elastomery, což je způsobeno jednoznačně delší dobou použití. Zároveň je vyšší i faktor spolehlivosti.

Jaké náklady mohou vzniknout v průběhu 3 let při použití běžných těsnění a těsnění **ZruElast FPM** je graficky vyhodnoceno na **Obrázku č. 7**.

Jak velmi lehce zjistíte cena FPM-těsnění je značně vyšší než cena běžných těsnění (místo 2,00 EUR za běžné těsnění, stojí FPM těsnění 16,00 EUR). FPM těsnění je ovšem i po 3 letech použití dostatečně těsné a jeho životnost je podstatně vyšší. Na základě této skutečnosti je patrné, že ve stejném časovém intervalu musí být běžné těsnění dvakrát vyměněno. To prakticky znamená, že se nejen dvakrát více zaplatí za běžné těsnění, ale je třeba počítat i náklady za výměné práce a značně

Obr.č. 7: Případné náklady „levného“ těsnění při nasazení více jak 3 let ve srovnání se **ZruElast FPM**



ZruElast FPM

prostoje zařízení, které jsou při použití **ZruElast FPM** vyloučena. Po třech letech tedy máte jasný přehled o tom, že těsnění z běžných materiálů Vám způsobilo náklady ve výšce 96 EURO. V porovnání s těsněním ze **ZruElast FPM** jehož náklady činí 26 EURO.

Tabulka č. 2 Vám ukazuje příklad kalkulace cenově nejvýhodnější varianty při použití **ZruElast FPM**. Grafické znázornění (na *Obrázku č. 7*).

*Tabulka č.2: Příklad z praxe: Obvyklé náklady na "levné" těsnění ve srovnání s náklady na těsnění z **ZruElast FPM** po 3 letech*

Náklady na těsnění (po dobu 3 let)				
	Běžné těsnění		Těsnění ze ZruElast FPM	
Výměna těsnění	2 x		není nutná výměna	
Náklady na těsnění	3 x 2,00 =	6,00 EUR	1 x 16,00 =	16,00 EUR
Náklady na instalaci	1 x 10,00 =	10,00 EUR	1 x 10,00 =	10,00 EUR
Náklady na výměnu	2 x 10,00 =	20,00 EUR	není nutná výměna	
Prostoje	2 x 30,00 =	60,00 EUR	žádné prostoje	
Celk. náklady	96,00 EUR		26,00 EUR	

Vyhýbejte se fluoroelastomerickým regenerátům !

ZruElast FPM je Vám zárukou, že jste použili 100% fluorový elastomer. Na trhu, se bohužel, neustále objevují velmi laciné a nehodnotné fluoroelastomery. Tyto materiály se vyznačují především svou na první pohled velmi nízkou cenou. Nízká cena těchto produktů je dosažena na základě regenerátu směsi FPM s uhlovodíkovými elastomery jako např. EPDM, nitrilového nebo akrylátového kaučuku. Toto „znehodnocení“ způsobuje samozřejmě velké riziko pro uživatele. Do normálních kaučuků se velmi často přidává regenerát, abychom úmyslně zlepšili určité jeho vlastnosti např. zpracovatelnost. Toto není u FPM možné, aniž by nebyly viditelně zhoršeny výše uvedené

vlastnosti jako odolnost proti vysokým teplotám a chemikáliím a také odolnost proti kompresi. Výsledkem jsou velmi drahé regenerátové směsi na bázi uhlovodíkových kaučuků.

Může se stát, že kaučuk v jistých médiích, vykazuje velmi dobré odolnosti např. akrylátový kaučuk má velmi nízkou botnatost vůči minerálním olejům. Tyto materiály ve srovnání s čistými FPM vulkanizáty nemohou v žádném případě splnit tyto odolnosti, pokud zároveň dochází ke kombinaci s vysokými teplotami, dlouhou dobou trvanlivosti, funkčnosti a nebo odolnosti vůči médiím.

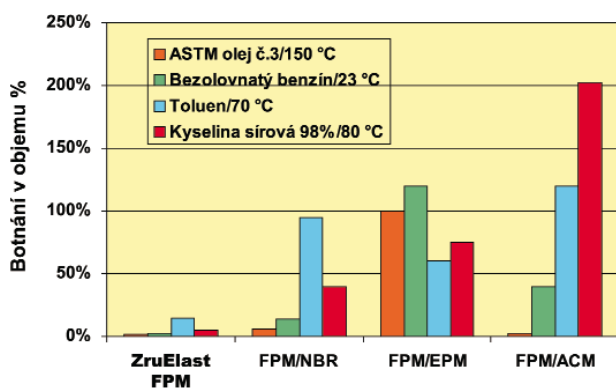
Srovnajte následující grafické znázornění na obrázcích (*Obrázek č. 8 a č. 9*). V případě botnání jsou výsledky regenerátových směsí velmi špatné. Ještě o něco hůře dopadne srov-

ZruElast FPM

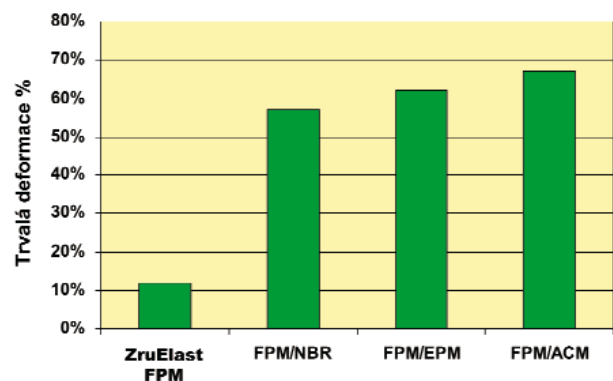
nání materiálu při stlačení-trvalá deformace v tlaku.

Zde můžete vidět zcela zřetelný výsledek, "regenerátové směsi" a její nízké ceny za kilo-

Obr.č. 8: Odolnost proti botnání od ZruElast FPM ve srovnání s FPM- regeneráty



Obr.č. 9: Hodnoty trvalé deformace u ZruElast FPM a regenerátorových směsí FPM.



gram. Ve srovnání je **ZruElast FPM** - 100% fluoroelastomer, v případě jeho použití a nasazení jakož i jeho celkové životnosti významně dražší variantou.

Co je to Viton®?

Od roku 1957 si fluoroelastomery vydobily důležitou pozici v oblasti techniky. V této souvislosti se nám velmi často vybavuje Viton®. Viton® je obchodní značka firmy Du Pont-Dow Elastomers. Tato firma vyvinula jako první na světě fluorový kaučuk a přivedla jej také na trh. Podobně jako je obchodní označení Perbunan® pojem pro nitrilový kaučuk (NBR) a který zároveň pod tímto označením zaujal na trhu pevné místo, je taktéž Viton® velmi známým a používaným označením pro fluorový kaučuk. Již několik desítek let jsou fluoroelastomery i jinými chemickými koncerny úspěšně vyráběny a nabízeny. Mezi ně patří mezinárodní podniky-např. 3M s obchodní značkou Fluorel®, Ausimont s obchodní značkou Tecnoflon® a Daikin Industries se značkou Dai-EI®. Všechny tyto firmy mají jedno společné, investují mnoho finančních prostředků do vývoje a nabízejí velmi významné množství vysoce hodnotných fluoroelastomerů.

Každý uživatel by si měl být vědom skutečnosti, že pod označením Viton® se nerozumí materiálová specifikace výrobku, nýbrž je to označení všech fluoroelastomerů firmy Du Pont-Dow Elastomers. Všechny tyto kaučuky se rozlišují např. obsahem fluoru, trvalou deformací v tlaku, botnatostí a nebo jejich zpracováním.

Zde je úkolem dodavatele, na základě požadovaných vlastností, vybrat správný typ kaučuku a vyvinout odpovídající fluoroelastomerní směs.

Jsou ostatní fluoroelastomery horší?

Ne, neboť veškeré fluoroelastomery výše uvedených výrobců jsou tak specifikovány, že odpovídají ve světě akceptované americké normě ASTM D 2000, třídy „HK“.

Tato norma klasifikuje elastomery podle jejich odolnosti proti vysokým teplotám a olejům. „H“ znamená, že při termickém zatížení v čase 70 hodin a teplotě 250 °C se změny mechanických hodnot elastomerů pohybují v rozmezích:

Maximální změna pevnosti v tahu: ± 30%
Maximální tažnost při přetržení: < 50%
Maximální změna tvrdosti: ± 15

„K“ označuje nejlepší odolnost proti botnání FPM v testovacím oleji č.3 podle ASTM D 471 po 70 hodinách, přičemž objem botnatosti musí být menší než 10 %. Tento zvláštní význam klasifikace podle „HK“ je znázorněn v *Tabulce č. 3*.

Tabulka č. 3: Rozdělení do tříd dle „HK“ odpovídající normě ASTM D 2000

Typ	Testovací teplota (odolnost proti vys.tepl.)	Třída	Maximální objemové botnání
A	70 °C	A	
B	100 °C	B	140 %
C	125 °C	C	120 %
D	150 °C	D	100 %
E	175 °C	E	80 %
F	200 °C	F	60 %
G	225 °C	G	40 %
H	250 °C	H	30 %
J	275 °C	J	20 %
		K	10 %

Tento ohromující výkonný profil předstihují již jen perfluorované elastomery.

Podle výše uvedených a znázorněných vlastností zjistíme, že fluoroelastomery jsou materiály s definovanými vlastnostmi. Tyto vlastnosti jsou samozřejmě všemi výrobci dodržovány.

Firma DuPont Dow Elastomers byla jako první, která přinesla na trh fluorové kaučuky pod značkou Viton®, avšak fluoroelastomery jiných firem jako 3M, Ausimont nebo Daikin Industries jsou stejně tak dobré. Naopak tím vznikla zdravá konkurence, která přinutila firmy k vývoji a nabídce velmi zajímavých a výkonnějších produktů. Přestože z větší části tyto firmy nabízejí výrobky se stejným profilem vlastností, v ceně svých standardních produktů se význačně odlišují. Nabízí se otázka: Proč bychom měli už i při tak drahém materiálu ještě dodatečně platit za značku?

Proč je FPM pro firmu Zrunek tak důležitý?

Firma Zrunek vlastní know-how na elastomerní materiály již více jak 50 let. Firmu Zrunek založil roku 1947 Dipl.Ing. Eduard Zrunek, který byl ředitelem závodu Matador společnosti Semperit. V dnešní době je firma vedena třetí generací Dr. Ulrichem Zrunkem. Samozřejmě, že se firma Zrunek zabývá průběžně vývojem v oblasti elastomerní techniky, především elastomery s vysoce hodnotnými vlastnostmi.

V případě fluoroelastomerů dochází dodatečně k tomu, že se jejich zpracování perfektně zařazuje do výrobního profilu firmy Zrunek. Výroba firmy Zrunek je optimálně zaměřena na

ZruElast FPM

produkci malých a středních sérií jako i na zákaznické specifické požadavky.

Vše začíná ve vlastní laboratoři, ve které se vyvíjejí požadované směsi, které se dále zpracovávají na míchacích zařízeních, které garantují stávající kvalitu a podporují naši flexibilitu. K dokončení dochází u velkého strojového parku, který zahrnuje lisy, vstřikovací a vytlačovací stroje, a který umožňuje výrobu rozmanité škály produktů.

Velká část vývojového rozpočtu se investuje především na vytlačování a zpracování FPM. Z toho vyplývá, že firma Zrunek je dnes vedoucím expertem a největším zpracovatelem v Rakousku v oblasti vytlačování fluoroelastomerů.



Certifikát podle ISO 9001

V dnešní době je již samozřejmostí, že podnik, který zhotovuje tak vysoce hodnotné a důležité komponenty pro veškerý průmysl vlastní management kvality podle ISO 9001 a zároveň vlastní odpovídající certifikát.

Na základě dlouholetých zkušeností firmy Zrunek je naše firma schopná a technicky kompetentní poskytnout našim zákazníkům potřebnou důvěru a jistotu garantovanou našim managementem kvality.

Naši spokojení zákazníci



Veškerá data, grafická znázornění a návrhy v této brožuře by měla poskytnout našim zákazníkům a zájemcům základní informace o výrobcích ZruElast FPM a jejich použití. Poskytnuté údaje jsou typické výrobní hodnoty, které nenahrazují dohodu o určitých příznacích kvality při objednávce výrobků od ZruElast. Firma Zrunek nemůže taktéž převzít žádnou záruku za konkrétní dodávky, které neodpovídají zde uvedeným údajům, návrhům a vyobrazením. Tato brožura se nevylučuje o případných ochranných právech třetí osoby. Prodej a použití našich výrobků je v souladu s našimi "prodejními a dodacími podmínkami".

Zrunek Gummiwaren GmbH

Obkirchergasse 3

A-1190 Videň

Rakousko

telefon: xx43-1-36 91 639

fax: xx43-1-36 91 639-70

e-mail: office@zrunek.at

internet: www.zrunek.at

