

## KAMIX – šetrné, ekologické a 100% odstranění vodního kamene

### Kdy vůbec uvažovat o aplikaci s prostředkem KamiX

- jste držiteli certifikátu ISO 14001
- odkazujete se na plnění podmínek legislativy EU
- prezentujete ekologický přístup své společnosti
- nejste lhostejní k dopadům na životní prostředí
- chcete minimalizovat agresivní účinky roztoků kyseliny solné na čištěné předměty

### Výhody aplikace KamiX

#### 1. manipulace, doprava, skladování

KamiX je dodáván v práškové podobě, což znamená standardní podmínky bez omezení pro dopravu materiálu, manipulaci a požadavky na skladování. Bez vícenákladů.

#### 2. jednoduchá manipulace při aplikaci, lze provést svépomocí

KamiX se ředí vodou až v okamžiku aplikace, KamiX není látka nebezpečná, lze tedy provádět osobami bez nutnosti zvláštního oprávnění pro nakládání s chem. látkami, můžete tedy využít své pracovníky při zachování standardních bezpečnostních pokynů.

#### 3. Prostředek je na ekologické bázi

je bezpečný vůči lidskému zdraví, šetrný vůči přírodě, lze bezpečně a jednoduše likvidovat pouze případným upravením hodnoty pH. KamiX svým složením, podmínkami pro manipulaci a práci s ním, splňuje platné environmentální požadavky dle předpisů EU.

#### 4. šetrný na čištěné materiály

Použité inhibitory v KamiX-u jsou naprosto inertní a šetrné vůči běžně používaným materiálům a těsněním. Pouze se nedoporučuje aplikace na zinek, ( obecný problém všech dostupných přípravků ).

#### 5. ekonomika

V porovnání se srovnatelnými zahraničními prostředky je KamiX cenově bezkonkurenčně nejvýhodnější. Oproti aplikacím s běžnou kyselinou solnou ve výsledku šetříme externí náklady za nakládání s nebezpečnou látkou při dopravě, manipulaci, následnou likvidaci a v neposlední řadě šetříme investice za poškozené a zničené díly a zařízení po čištění tímto zatím standardním postupem.

balné / příprava prostředku	KAMIX	KAMIX
gramáž	1 kg	25 kg
balné	PE sáček	PE pytel
objem čistícího roztoku	10 – 20 l	250 – 500 l
obj.č.	19528	19529



### 1. Použití

Prostředek KAMIX má velmi široké použití v procesech čištění usazenin vodního původu.

V průmyslu se KAMIX používá především k čištění kotlů od usazenin kamene. Nachází rovněž široké použití k čištění tepelných výměníků typu JAD, deskových aj., teplárenských instalací a ústředního vytápění, systémů chlazení, vstříkovačích lisů, chemických reaktorů a všech druhů zařízení, kde protékající voda zanechává usazený kámen. Ve stavebnictví se KAMIX používá k odstraňování usazenin zednické malty z klinkrů, terakoty, bazénů, brouzdališť aj. Vzhledem k výjimečné účinnosti a skutečnosti, že to není toxický prostředek nachází KAMIX uplatnění dokonce v domácnostech k čištění konvic, kávovarů, průtokových ohřivačů, bojlerů, automatických praček a sanitárních zařízení, např. umyvadel, záchodů aj..

### 2. Popis prostředku

KAMIX je prostředkem vyráběným na bázi organických kyselin. Dodatečně v prostředku se nachází řada inhibitorů zamezujících reakcím prostředku s kovy a látky usnadňující odstraňování produktů koroze kovů.

Běžným balením je polyetylenový pytel s 25 kg prostředku. Dostupný je rovněž v pytlích 1 kg a malých krabičkách 150 g a 50 g. Prostředek má bílou barvu, co usnadňuje přepravu a skladování. Navíc je pevnou látkou, proto veškeré operace s prostředkem jsou naprosto bezpečné ve srovnání s tradičně používanou kyselinou solnou nebo jinými prostředky, které jsou tekuté. KAMIX se stává tekutinou v místě spotřeby, kde se připravuje čistící roztok. Doporučená koncentrace roztoku je 10%, tj. 1 kg KAMIX-u na 9 litrů vody. Možnost použití jiných koncentrací viz bod 5.1.

## KAMIX – šetrné, ekologické a 100% odstranění vodního kamene

### 3. Korozivní účinek na kovy

Zkoušky korozivního účinku KAMIX-u byly provedeny na běžných kovech používaných v průmyslu, tj. černá ocel 10 bx., nerezavějící ocel 1H18N9T, hliník, mosaz, měď, zinek.

#### 3.1 Metoda stanovení korozivního účinku

Pro stanovení korozivního účinku byla použita metoda tzv. kupónové korozimetrie, tj. hmotnostní metoda. Spočívá ve výpočtu hmotnosti vzorku v přepočtu na jednotku plochy povrchu a dobu expozice. Před zkouškou byla změřena plocha vzorků, následně byly leptány a váženy. Po expozici byly zkontrolovány, zváženy a následně byly z nich odstraněny produkty koroze a opět byly zváženy. Leptání vzorků bylo provedeno v souladu s přílohou normy PN-78/H-04610. Vzorky kovů byly ponořeny do 10% roztoku KAMIX-u, který byl udržován v teplotě 50°C. Doba expozice činila 6 hodin.

Byly získány následující výsledky:

Druh kovu	Rychlost koroze g/m <sup>2</sup> x h	Rychlost koroze g/mm x h
černá ocel	8.65	0.002
nerez ocel	0.35	pod 0.001
měď	0.36	pod 0.001
mosaz	0.52	0.001
hliník	1.39	0.001
zinek (*)	-	-

(\*) – korozivní účinek na zinek je natolik velký, že nedoporučujeme používání KAMIX-u v zařízeních, kde je použit zinek. V případě použití prostředku na zinkovaná zařízení je třeba počítat s možností odstranění vrstvy zinku. Jde o obecný problém všech čisticích přípravků. Jak vyplývá z uvedených výsledků měření, korozivní účinek KAMIX-u na kovy je zanedbatelný. Je třeba pamatovat, že KAMIX se stýká z povrchem kovů teprve po odstranění usazenin kamene, proto doba kontaktu prostředku s kovem je výrazně kratší, než doba čištění.

### 4. Reaktivita prostředku KAMIX

Pro správnou volbu technologie čištění a možnost odhadu spotřeby chemikálií byla provedena řada zkoušek účinnosti prostředku v různých podmínkách.

Zkoušky byly provedeny na typickém kotelním kameni, složení kterého je v převážné míře uhličitánové. Přibližné složení zkoušeného kamene uvádíme v následujícím přehledu:

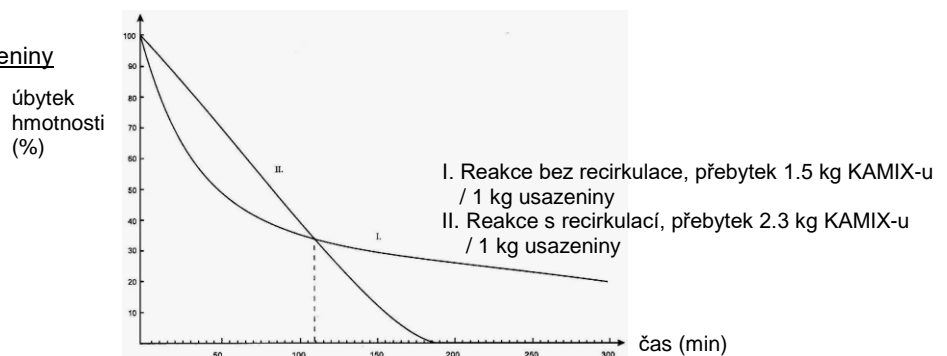
Chemické složení usazeniny:

Křemen	jako	SiO <sub>2</sub>	0,20 %
Železo	jako	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08 %
Mangan	jako	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0,04 %
Vápník	jako	CaO	55,60 %
Hořčík	jako	MgO	0,44 %
Sodík	jako	Na <sub>2</sub> O	0,03 %
Síra	jako	SO <sub>3</sub>	0,28 %
Uhličitany	jako	CO <sub>2</sub>	42,20 %

#### 4.1. Rychlost a výkon reakce

V závislosti na charakteru kamene 1.2 – 1.5 kg KAMIX-u rozpouští 1 kg kotelního kamene avšak vzhledem k logaritmickému charakteru rychlosti reakce (viz obr. níže), z technického hlediska, aby reakce po celou dobu čištění probíhala rychle, je třeba používat 2 – 2.5 kg KAMIX-u na 1 kg usazeniny. Jak je vidět na níže uvedeném obrázku, s použitím malého přebytku prostředku čas reakce se bude prodlužovat (křivka I) a použití většího přebytku prostředku a recirkulace roztoku způsobuje, že rychlost reakce je téměř lineární až do úplného rozpuštění usazeniny (křivka II).

Průběh rozpouštění usazeniny



## KAMIX – šetrné, ekologické a 100% odstranění vodního kamene

Na základě zkoušek bylo vypočítáno, že průměrná lineární rychlost rozpouštění typického uhličitánového kamene je 0.25 cm/h. Z toho vyplývá, že pokud kámen má tloušťku 1 cm, pro odhad množství KAMIX-u a doby potřebné k očištění 1 m<sup>2</sup> plochy je možný výpočet:

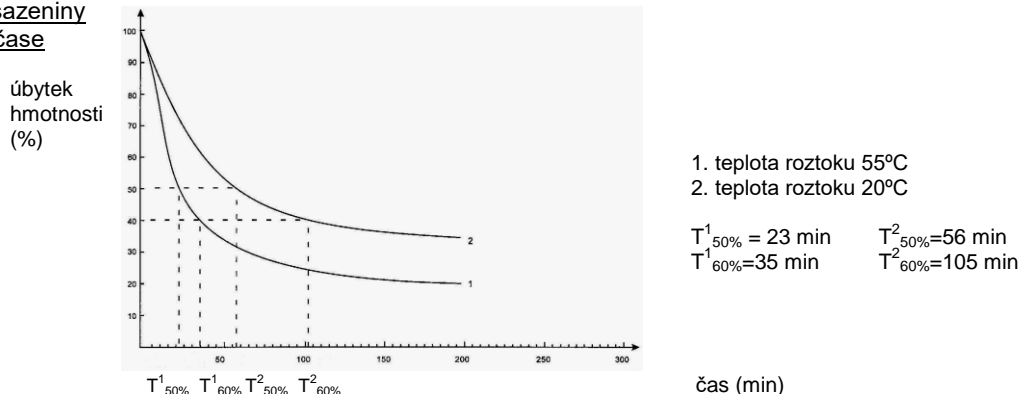
- hustota kamene cca 2g/cm<sup>3</sup>
- 1 m<sup>2</sup> = 10 000 cm<sup>2</sup>
- 10 000 cm<sup>2</sup> x 2g/cm<sup>3</sup> = 20 kg usazeniny na 1 m<sup>2</sup>
- množství KAMIX-u – 20 x 2.3 = 46 kg
- doba čištění – 1 cm: 0.25 cm/h = 4 hodiny

Doporučujeme, před zahájením čištění je třeba pokaždé provést zkoušku rozpustnosti kamene KAMIX-em v laboratorním měřítku, aby mohla být stanovení hustota, rychlost a poddajnost pro místní podmínky čištěné instalace.

### 4.2. Vliv teploty na dobu čištění

V této zkoušce byla stanovena rychlost reakce při teplotě cca 50°C a při pokojové teplotě, tj. cca 20°C. Výsledky této zkoušky jsou uvedeny na grafu:

Rychlost rozpouštění usazeniny v závislosti na teplotě i čase

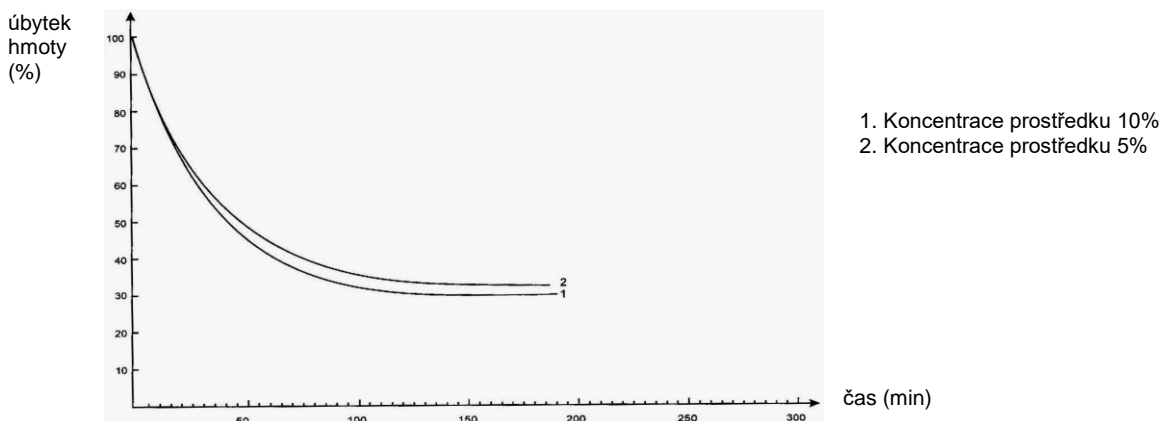


Z uvedených výsledků vyplývá, že teplota, ve které provádíme čištění má velký vliv na rychlost reakce. Jak je vidět z grafu, doba rozpouštění 50% hmoty usazeniny je více než dvojnásobně delší při pokojové teplotě a pokud porovnáme dobu rozpouštění 60% hmoty usazeniny, tato doba se prodlužuje trojnásobně. Z toho důvodu pro zkrácení doby čištění je třeba udržovat čistící roztok v teplotě 50 - 70°C. Je možné použití cirkulační nádrže s ohřívačem nebo lehce nahřát kotel v případě čištění kotle.

### 4.3. Vliv koncentrace prostředku

Pro porovnání, jaký vliv má koncentrace prostředku na rychlost reakce, bylo provedeno srovnávací čištění při teplotě 50°C s koncentrací 10% a 5%. Graf ukazuje výsledky:

Rychlost rozpouštění usazeniny v závislosti na koncentraci prostředku



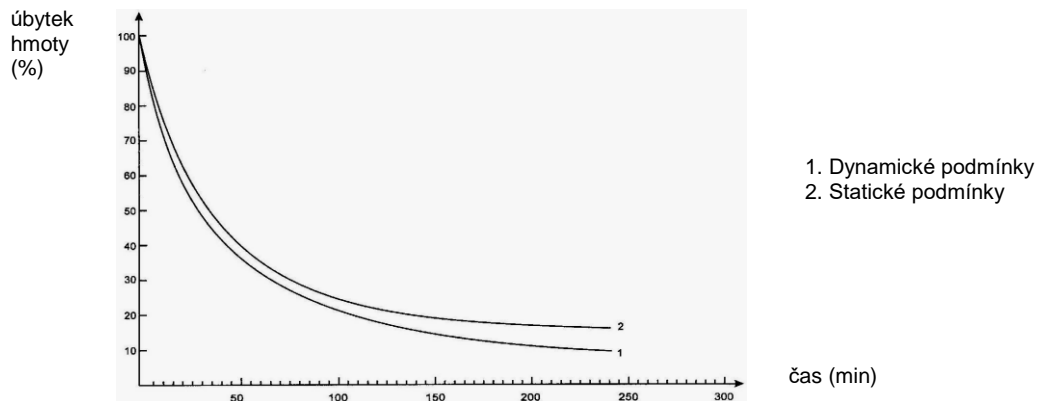
Aktivita roztoků v obou případech byla téměř stejná, s nepatrnou převahou roztoku 10%. Z toho vyplývá závěr, že pokud čistíme zařízení, kde množství kamene je malé ve vztahu k jeho objemu, můžeme použít nižší koncentrace KAMIX-u, než doporučené.

## KAMIX – šetrné, ekologické a 100% odstranění vodního kamene

### 4.4. Vliv použití dodatečného míchání

V této zkoušce bylo použito takové množství prostředku, aby rozpustil úplně usazeninu. V prvním případě čištění se provádělo plně ve statických podmínkách, v druhém bylo použito dodatečně vysokootáčkové míchadlo v zařízení s cílem dosáhnout větší turbulenci čistícího roztoku. Výsledky této zkoušky ukazuje graf:

### Křivka rozpouštění ve statických a dynamických podmínkách



Výsledky jsou poměrně překvapující. Samozřejmě ve statických podmínkách rychlost reakce je menší, ale rozdíl těchto rychlostí nepřesahuje 10%, což v technických podmínkách čištění nemá větší význam. Z toho vyplývá, že konvekce roztoku vyvolaná intenzivním vylučováním plynů, je schopná nahradit dodatečnou cirkulaci. To znamená, že pokud množství prostředku v daném zařízení je dostačující pro rozpouštění usazeniny, použití cirkulačního čerpadla není nutné.

### 4.5. Technologie čištění

Na základě shromážděných zkušeností je možné určení obecných předpokladů technologie čištění instalací s použitím prostředku KAMIX:

- doporučená koncentrace 10%, pokud objem zařízení je velký a množství kamene k odstranění malé, je třeba zvolit takovou koncentraci prostředku, aby čistící roztok vyplnil celé zařízení.
- Teplota procesu 50 - 70°C
- Během procesu čištění se vylučuje velké množství plynů, proto je třeba zajistit dobré odvětrání zařízení.
- Použitý roztok nejčastěji nevyžaduje dodatečné zpracování a po rozředění může být odveden do kanalizace. V případě, kdy pH roztoku je nízké, je třeba ho neutralizovat pomocí vápna.
- Schéma čistící instalace je uvedeno na obrázku níže.

Instalace se sestává z rozdělovací nádrže, vybavené ohřivačem a rotačním míchadlem. Nádrž musí být kyselinovzdorná. Dalším prvkem je cirkulační čerpadlo v provedení K.O. Velikost čerpadla a velikost nádrže záleží na velikosti čistěného zařízení. Nádrž musí mít rovněž koš nebo hrubý filtr pro zachycování nezpracovaných zbytků kamene z čistěného zařízení a musí umožňovat vypouštění splašků.

### Principiální schéma čistícího okruhu

#### legenda:

1. filtrační koš
2. rozdělovací nádrž
3. elektrické míchadlo (nebo ruční)
4. elektrický ohřivač (nebo parní)
5. cirkulační čerpadlo
6. tepelný výměník (nebo jiné čistěné zařízení)

