

## Standardní vstřikovače

### Všeobecně

Dávkovací zařízení plynného chloru, která pracují podle DIN 19606, se vyznačují tím, že dávkovaný plynný chlor se používá s tlakem pod úroveň atmosférického tlaku, čímž se jejich provozní režim nachází v rozsahu, bezpečném proti únikům. Případné netěsnosti by tedy vedly pouze k průniku vzduchu do systému a nikoliv k úniku plynného chloru do okolí.

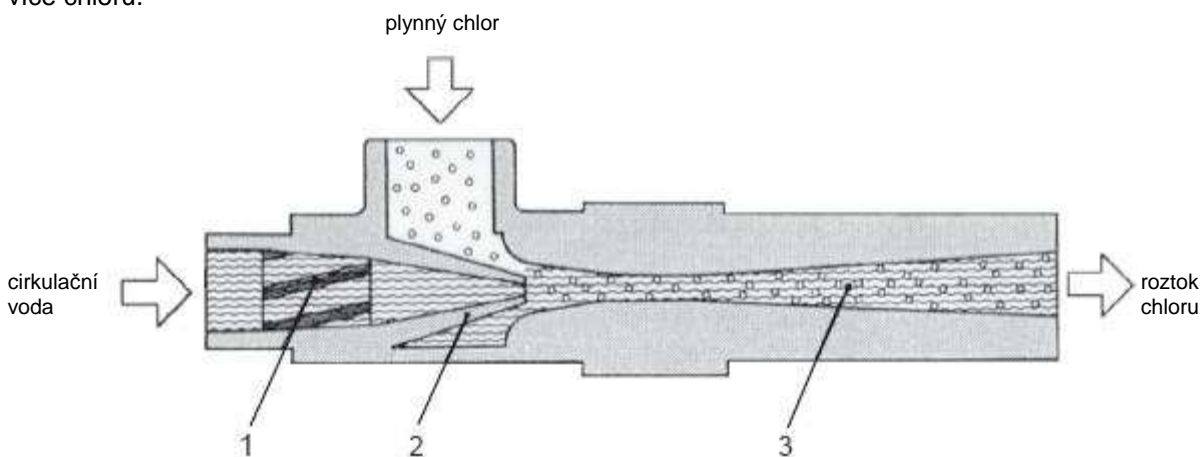
Stlačovače plynů, pracující s paprskem kapaliny a již po desetiletí osvědčené v provozu, jsou běžně známy pod názvem vstřikovače. Nemají žádné pohyblivé díly, což znamená, že ani žádné díly, podléhající opotřebení. Vstřikovače kromě vytváření podtlaku také zajišťují vytváření směsi z plynného chloru a vody. Voda, potřebná k provozu vstřikovače, se společně s plynným chlorem mění na roztok chloru, který se pak zavádí do ošetřované pitné vody anebo do vody v bazénu.

### Funkční popis

Prostřednictvím vířivé vložky (1) se voda dostává do rotace a se zvýšenou rychlostí vystupuje z trysky (2). V důsledku účinku odstředivé síly se paprsek rozšíří na větší průměr a působí jako píst na protilehlý díl difuzoru (3). Plynný chlor se pomocí částek vody strhává z podtlakového prostoru a ve vodě se mění na roztok. Díky neustále vytvářenému podtlaku se přisává stále více chloru.



Standardní vstřikovače



Předpokladem tohoto velice jednoduchého fyzikálního procesu je, že se dodržuje poměr potřebných tlaků: tlak cirkulační vody, protitlak a sací tlak. Pokud by tomu tak nebylo, pak by se mohlo stát, že vstřikovač buď vůbec nenasává, nebo se po vypnutí opět nenastartuje, anebo jednoduše nebude nasávat požadované množství plynného chloru.

### Upozornění:

Vstřikovače jsou ve zmíněných velikostech vlastně objemová čerpadla. Tudiž by vytvářený podtlak, potřebný pro přisávání, neměl být zbytečně hluboký, poněvadž v tomto případě by byl přisávaný objem zbytečně velký.

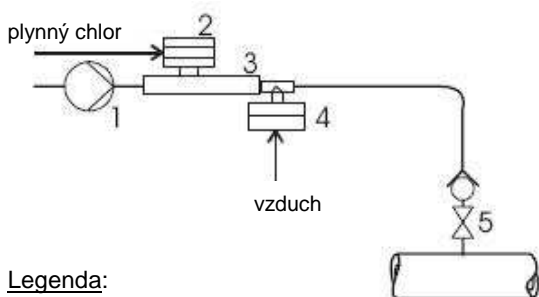
## Standardní vstřikovače

### Dekarbonizace

Díky dekarbonizaci může tvrdá voda ve vstřikovači zanechávat sraženiny, které silně ovlivňují výkon vstřikovače anebo jej dokonce vyřadí z činnosti. Tvrdé sraženiny se za normálních okolností ničí prostřednictvím kyseliny chlorovodíkové, která je obsažena v roztoku chloru. Pokud při stále stejném množství cirkulační vody silně sníží množství chloru, pak již omezeně se vyskytující kyselina chlorovodíková není schopná dále uvolňovat usazeniny z difuzoru. V těchto případech se doporučuje buď v určitých intervalech zavádět větší množství chloru anebo množství cirkulační vody přizpůsobit omezenému množství chloru.

Pokud již došlo k výpadku vstřikovače díky vysrážení, je třeba se při jeho čištění vyhnout používání mechanických čistících prostředků a namísto nich použít leptavý desetiprocentní roztok kyseliny chlorovodíkové.

### Příklad instalace



#### Legenda:

- 1 Čerpadlo cirkulační vody
- 2 Zpětný ventil vstřikovače
- 3 Vstřikovač
- 4 Podtlakový ventil
- 5 Zavádění roztoku chloru

### Dimenzování rozvodů

Na vstupní straně vstřikovače je třeba volit vedení o jmenovité světlosti, která odpovídá výtlačné přípojce čerpadla pro zvyšování tlaku. Případné redukování na přípojovacím vedení vstřikovače je přípustné.

Na výstupní straně vstřikovače je třeba vedení volit tak, aby rychlost proudění nepřekročila hodnotu 1,0 m/sec. Pouze tak lze zabránit tomu, aby vznikala zbytečně vysoká tlaková ztráta, která by působila jako protitlak vůči vstřikovači s účinkem omezení jeho výkonu. Tlakové ztráty narůstají s přibývajícím délkou vedení a tudíž je třeba se pokusit udržet vedení roztoku až po místo vstřiku pokud možno co nejkratší.

Změny směru, které nelze v rozvodu vyloučit, je třeba realizovat pomocí oblouků, které mají co nejvíce otevřený úhel.

### Montáž vstřikovače

Vstřikovač je třeba montovat v horizontální poloze. Zpětný ventil vstřikovače se montuje přímo na sací hrdlo vstřikovače, orientované směrem nahoru. Vstřikovač je možné montovat také vertikálně, ale pak zpětný ventil vstřikovače musí být montovaný pod určitým úhlem, aby byla dodržena jeho správná poloha. Na vstupní straně vstřikovače by potrubí mělo být alespoň ve třech délkách vstřikovače rovné a položené se jmenovitou světlostí vstřikovače. To platí stejně také pro jednu délku vstřikovače na výstupní straně.

### Armatury pro ochranu zařízení a zvýšení bezpečnosti

Cirkulační voda by při vypnutém čerpadle pro zvyšování tlaku mohla proudit zpět. Takto by se roztok chloru mohl dostat do magnetických ventilů a redukčního ventilu s jejich následným poškozením. Pro tyto případy je třeba do vedení instalovat zpětný ventil.

Na straně plynného chloru je třeba vždy do vedení instalovat zpětný ventil, který při vypnutí zařízení zabránil, aby se voda dostala do dávkovače plynného chloru.

Na výstupní straně vstřikovačem se musí nainstalovat podtlakový ventil, pokud existuje možnost, že při vypnutém zařízení by mohla voda odtéci ze vstřikovače do níže položených částí potrubí. Takto by se vytvářel podtlak a nechtěně by se přisával plynný chlor. Aby se tomu dalo zabránit, musí se takto vzniklý podtlak narušovat pomocí ventilu, který působí jako přetlakový ventil pro narušení podtlaku.

### Dimenzování vstřikovače

Výkon vstřikovače klesá

- při nižším tlaku/proudění cirkulační vody
- při vyšším protitlaku
- při silnějším podtlaku (nižší sací tlak), např. 0,7 bar abs. = 85% výkonu vstřikovače při 0,8 bar abs. (viz křivka závislosti na sacím tlaku)
- při vyšší teplotě cirkulační vody, např. 30°C = 76%, 40°C = 63% výkonu vstřikovače při 20°C; to souvisí s teplotně závislou rozpustností chloru ve vodě (viz křivka závislosti na teplotě).

#### Upozornění:

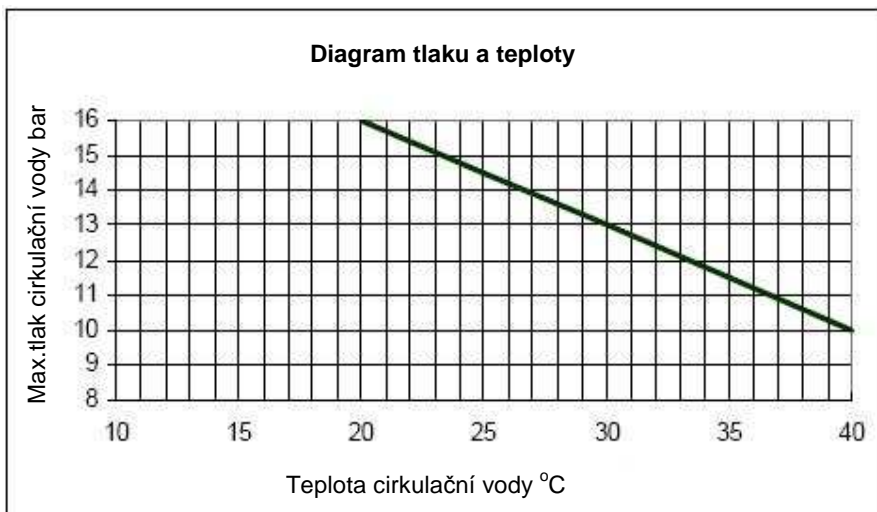
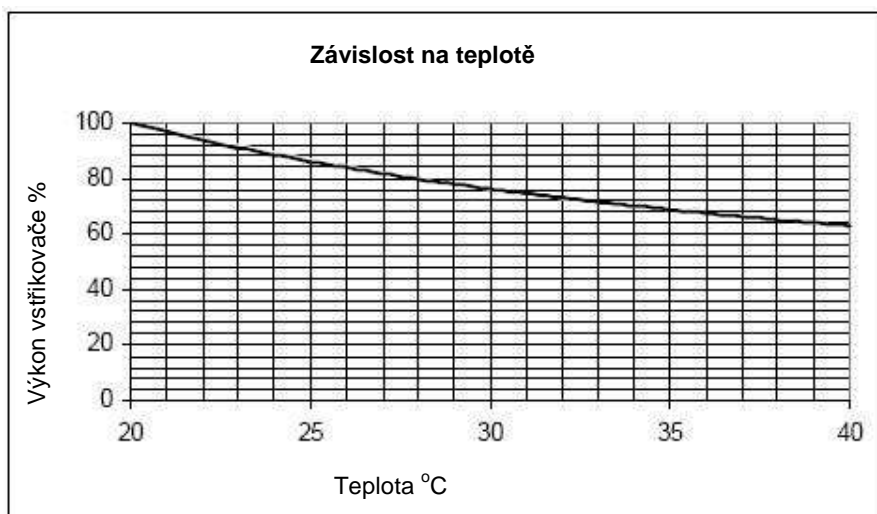
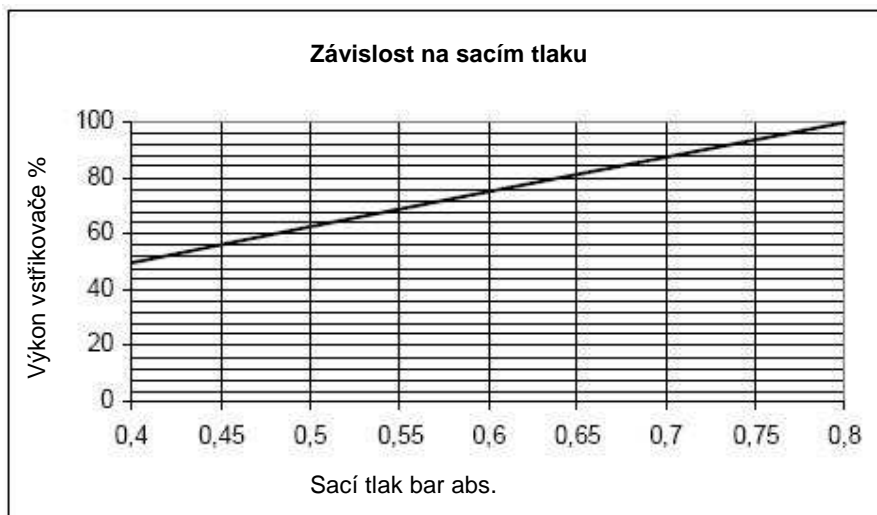
Veškeré tlaky a teploty se musí měřit přímo u vstřikovače!

Je třeba dbát na to, aby vstřikovače byly vyrobeny z PVC, to znamená, že při stoupající teplotě klesá max. přípustný provozní tlak (při 40°C = již jen PN 10 namísto PN 16).

## Standardní vstříkovače

Příklad:

Teplota cirkulační vody 30°C = 76%,  
sací tlak 0,6 bar = 75%  
76% x 75% = 57% celkem, tedy sací výkon je redukováný na 43% proti provozní křivce.



## Standardní vstřikovače

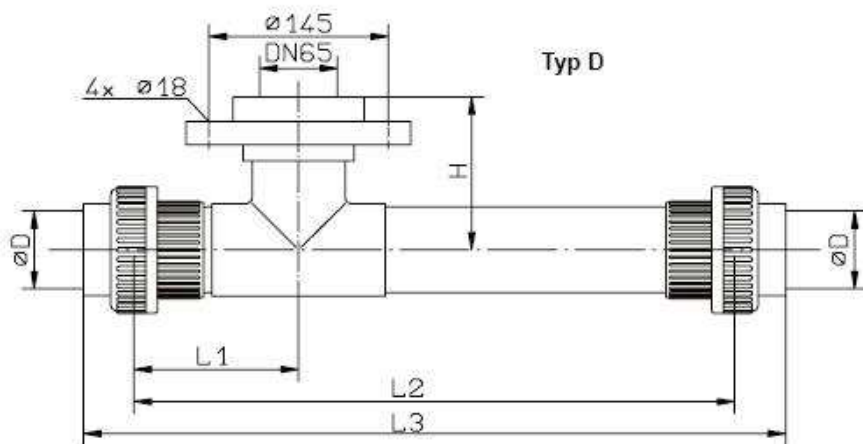
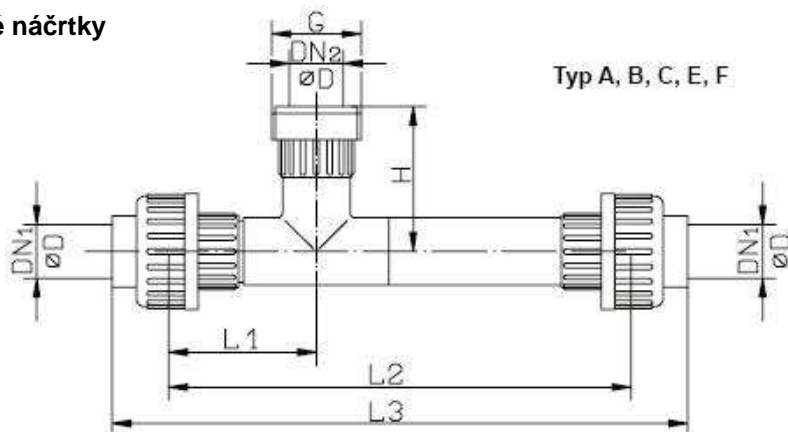
Vstřikovače lze volit podle následujících parametrů a příslušných provozních charakteristik a při zohlednění teploty cirkulační vody (max. 40 °C):

- požadovaný proud plynného chloru v kg Cl<sub>2</sub>/h
- požadovaný sací tlak

- protitlak přímo za vstřikovačem v bar (brát ohled na tlakovou ztrátu v dalším vedení)
- výkonová data uvažovaného čerpadla cirkulační vody

V případě neobvyklých provozních parametrů kontaktovat autorizovaného prodejce.

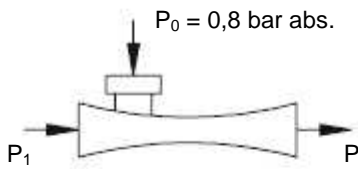
### Rozměrové náčrtky



Vstřikovač typ	Max.výkon kg Cl <sub>2</sub> /h	DN mm	DN2 mm	D mm	G	H mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm
A	1,6	15	15	20	G 1	54	55	173	214
AH	2,0	15	15	20	G 1	54	55	173	214
B	3,2	15	15	20	G 1	54	55	173	214
E	6,4	15	15	20	G 1	54	55	173	214
BH	4,0	20	15	32	G 1	59,5	65	210	254
C	20,0	32	32	40	G 2	87,5	93,5	276	335
CH	8,0	32	32	40	G 2	87,5	93,5	276	335
F	24,0	32	32	40	G 2	87,5	93,5	276	335
DH	16,0	40	40	50	2 1/4	104,5	114	413	483
D	60,0	50	65	63	Příruba	125,0	128	474	556

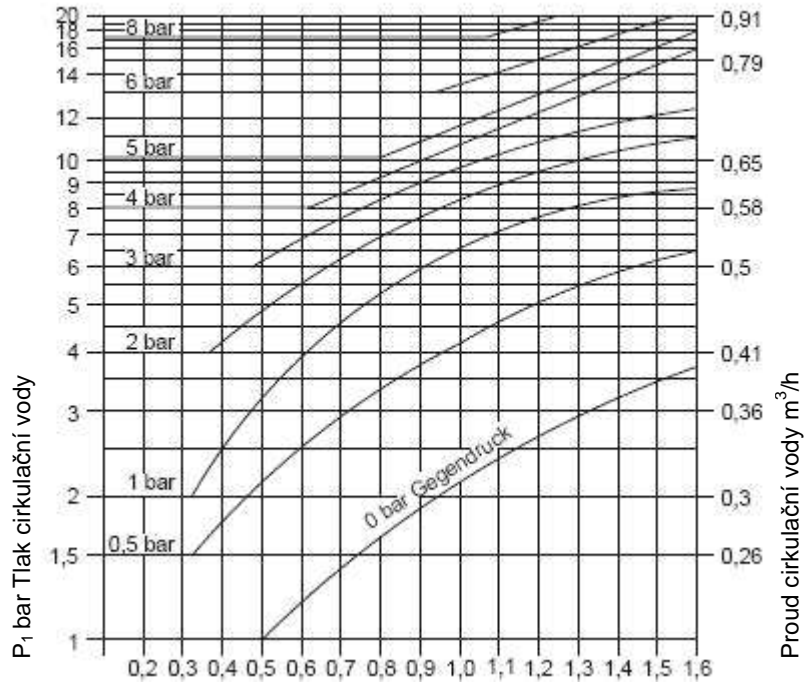
## Standardní vstřikovače

### Provozní charakteristik vstřikovače



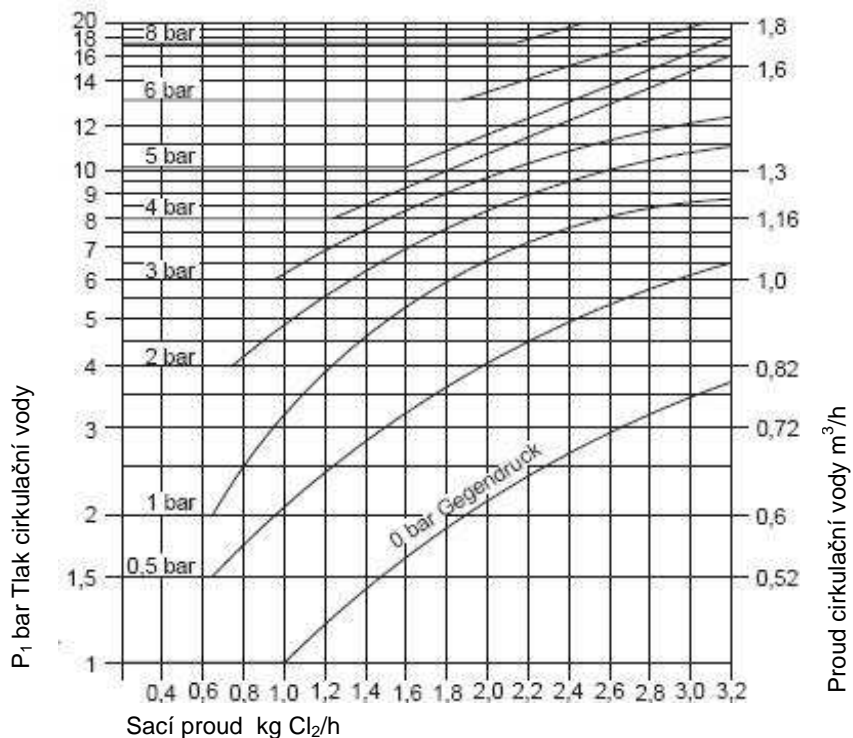
$P_0$  bar abs.    sací tlak  $Cl_2$   
 $P_1$  bar (přetlak)    tlak cirkulační vody  
 $P$  bar (přetlak)    protitlak

Typ A



Sací proud kg  $Cl_2/h$

Typ B

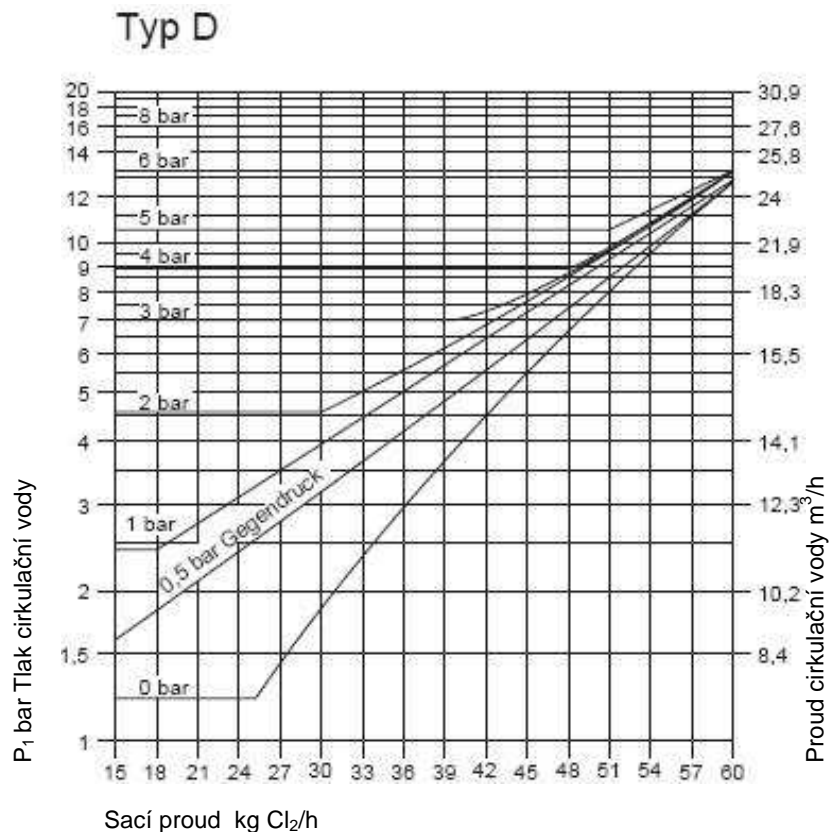
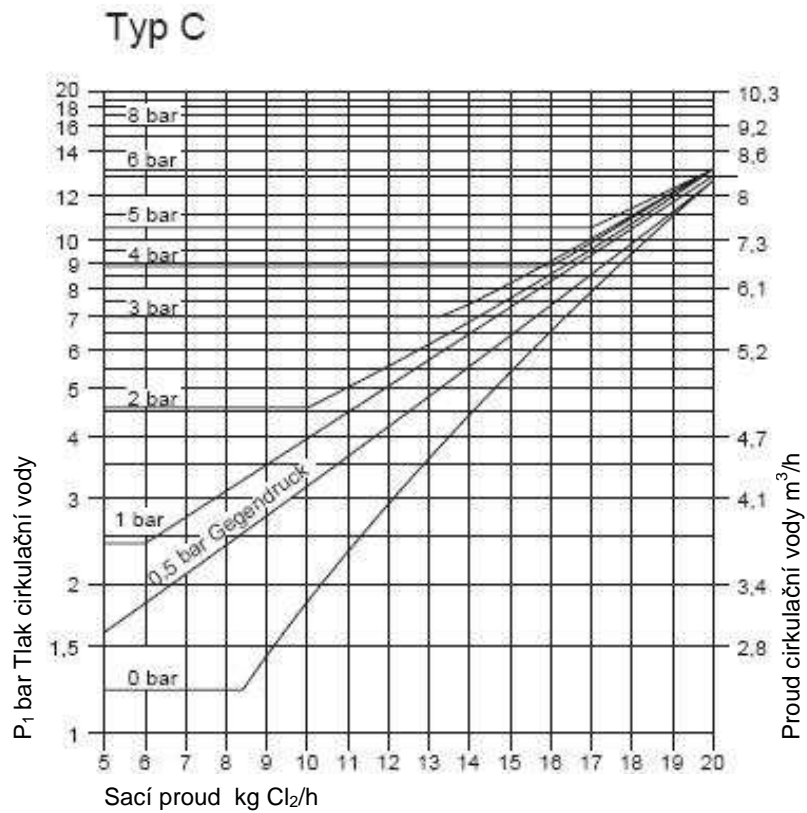


Sací proud kg  $Cl_2/h$

Standardní vstřikovače

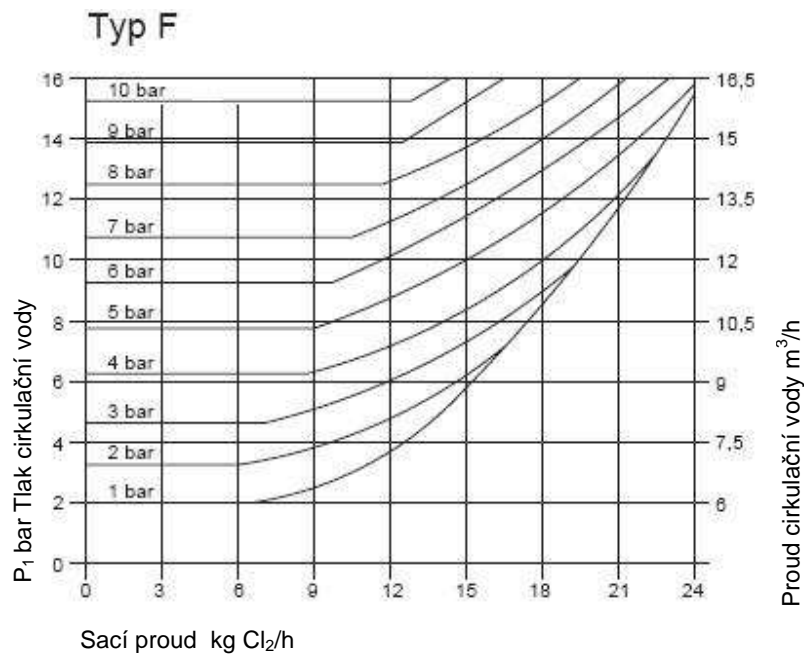
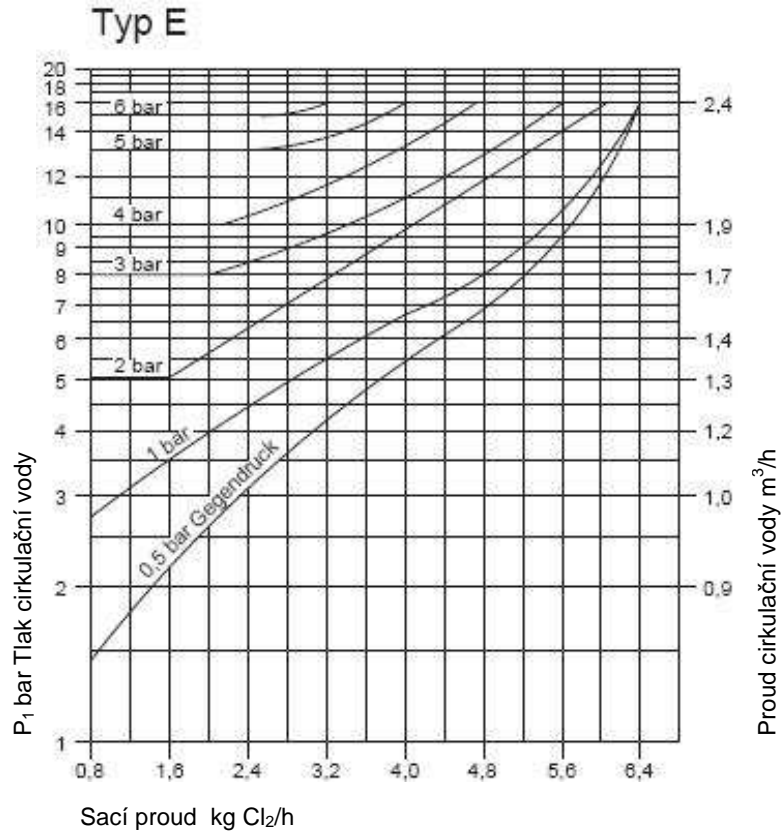
**Standardní vstřikovače**

**Standardní vstřikovače**



**Standardní vstřikovače**

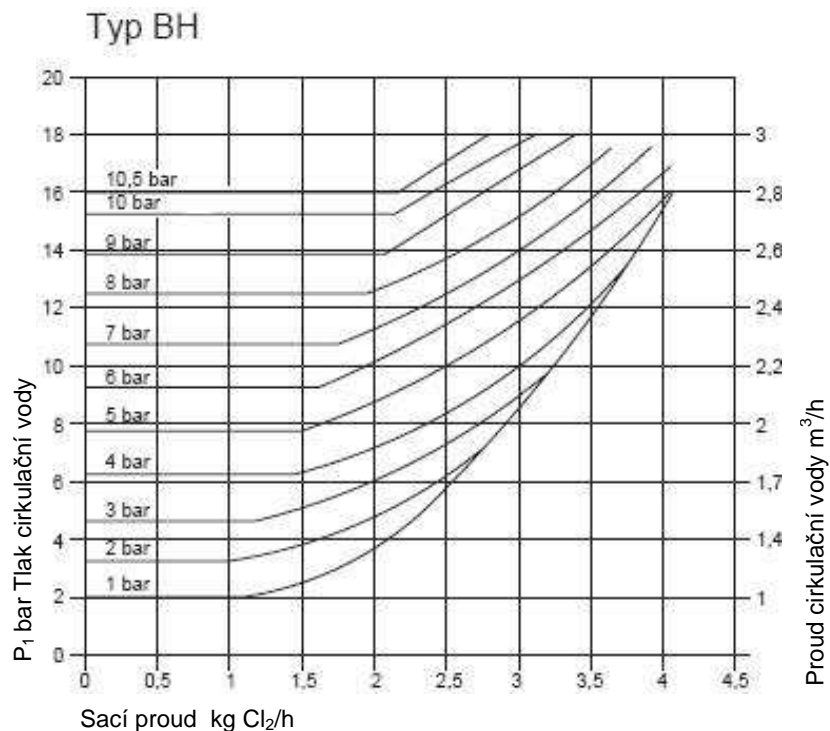
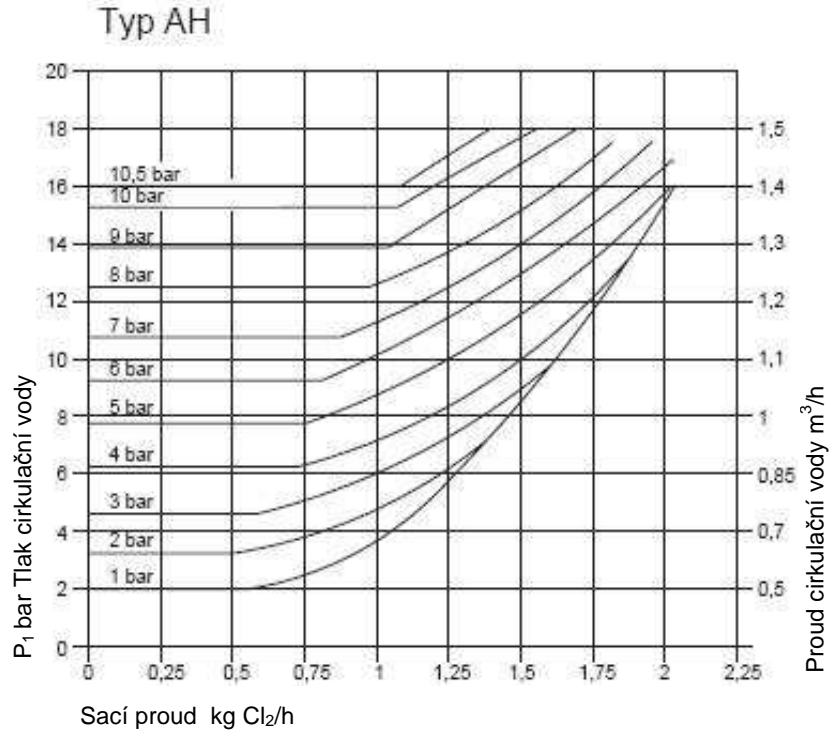
**Standardní vstřikovače**



## Standardní vstřikovače

### Upozornění:

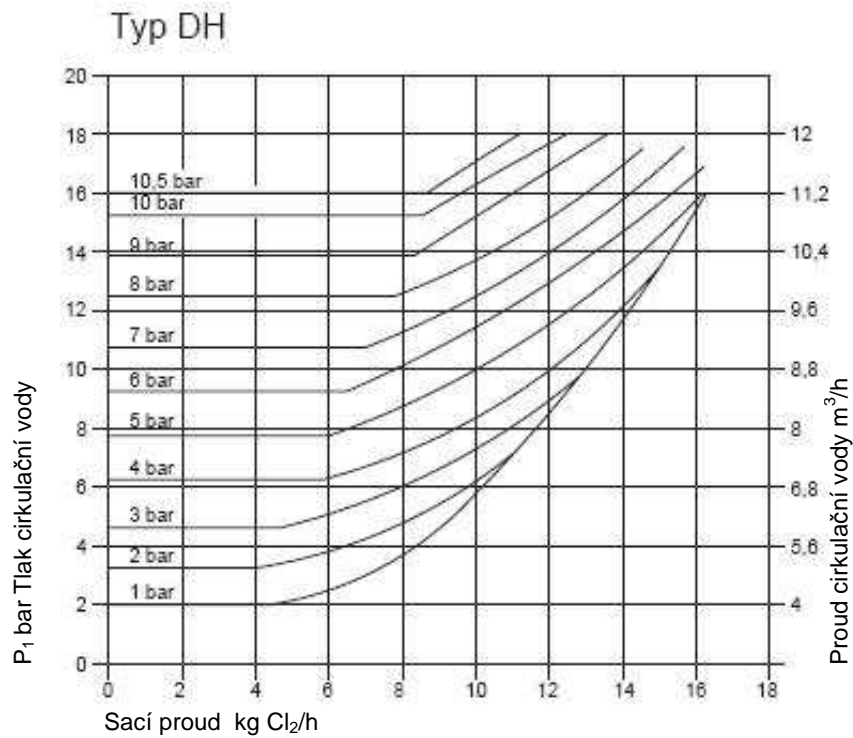
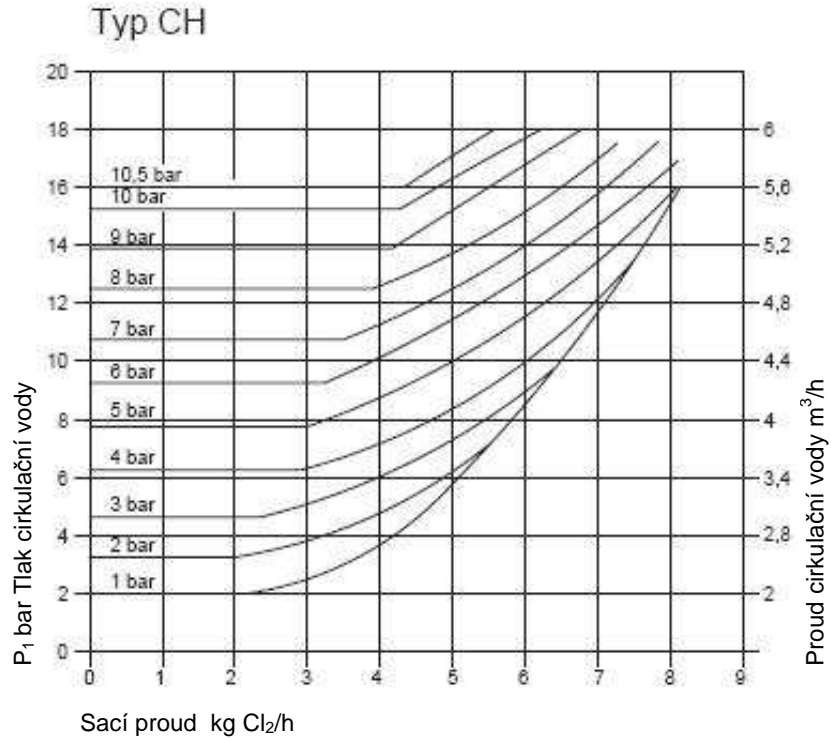
Vstřikovače, typ AH, BH, CH a DH, jsou zvláštní provedení, určená pro zvýšený protitlak a proud cirkulační vody





**Standardní vstřikovače**

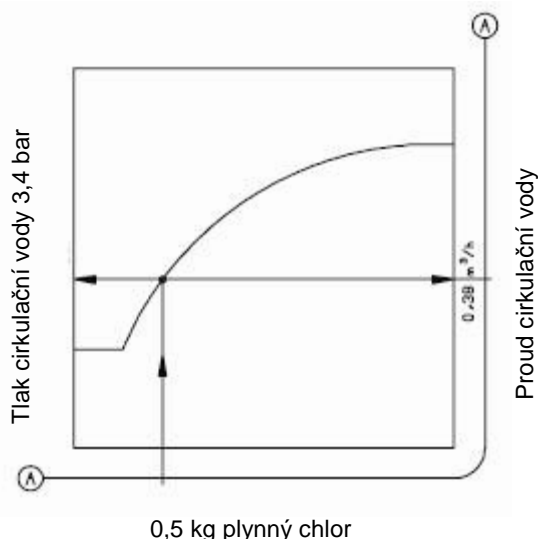
**Standardní vstřikovače**



## Standardní vstřikovače

### Příklad dimenzování pro vstřikovače

Pro plavecký bazén je třeba vybrat vstřikovač, se kterým se nasává 500 g/h plynného chloru, přičemž toto množství se má za filtrem vstřikovat s vodním roztokem proti systémovému tlaku 0,7 bar. Vzdálenost mezi prostorem dávkovače plynného chloru a místem vstřiku by měla být přemostěna rozvodem délky 45 m. Potřebná cirkulační voda pro vstřikovač by měla být odebírána ze systému s tlakem 0,7 bar pomocí odstředivého čerpadla.



Pro volbu vstřikovače má značnou důležitost hodnota protitlaku, který panuje bezprostředně za vstřikovačem. Tudiž se, kromě systémového tlaku 0,7 bar, musí také zohlednit tlaková ztráta na trase 45 m potrubí, včetně případně instalovaných armatur. Tlaková ztráta mimo jiné vyplývá také z průměru potrubí a rychlosti proudění, která se vypočítá z množství vody. Poněvadž přesný údaj není dosud znám, je možné pro výpočet tlakového spádu použít střední hodnotu. Z provozních charakteristik vstřikovače lze odhadnout, že pro 0,5 kg/h plynného chloru přichází do úvahy vstřikovač typu A. Při odhadovaném protitlaku 1 bar, by bylo možné očekávat množství vody 0,38 m<sup>3</sup>/h. Výpočet tlakové ztráty by pak měla vycházet z vedení, kterým bude proudit 0,38 m<sup>3</sup>/h s rychlostí cca 1 m/sec. Podle toho vychází průměr 12 mm jako dostatečný. Poněvadž se nejedná o normalizovanou velikost, je třeba zvolit jmenovitý průměr DN 15. Tlaková ztráta v délce potrubí 45 m při světlosti DN 15 v potrubí z umělé hmoty se vypočítá podle rovnic v běžné odborné literatuře a činí tedy asi 0,18 bar. Tento tlak je třeba přidat k systémovému tlaku, takže z toho vyplývá protitlak pro vstřikovač 0,7 + 0,18 = 0,88 bar. Zvolený protitlak ve výši 1 bar tedy není třeba zpočátku zvyšovat. Zvolený vstřikovač by tedy byl typ A pro 0,5 kg/h plynného chloru pro max. protitlak 1 bar, který při tlaku cirkulační vody 3,4 bar vyžaduje množství 380 l/h vody.

Poněvadž čerpadlo pro zvyšování tlaku má na přítoku ze systému 0,7 bar, musí navýšení tlaku dosahovat již jen 3,4 - 0,7 = 2,7 bar pro požadované množství vody 0,38 m<sup>3</sup>/h.