

Iontovýměnné pryskyřice

Iontovýměnné pryskyřice, též měniče iontů, iontoměníče či ionexy jsou nerozpustné anorganické či organické hmoty nesoucí na svém skeletu funkční skupiny vybavené ionty, které jsou vyměňované za ionty přítomné v roztoku (vodě) protékajícím ionexovým ložem.

Proces, nazývaný iontovýměnná sorpce byl objeven roku 1850 jako vlastnost některých přirozených zemín. Průmyslově se využívá od roku 1920. Dnes nejpoužívanější iontoměníče jsou organické polymerní sloučeniny (pryskyřice) s prostorovou strukturou vzniklou zesílením lineárních řetězců příčnými vazbami.

Základní rozdělení měničů iontů je: **měníč aniontů (anex)**, **měníč kationtů (katex)**. Pro úpravu pitné vody jsou určeny ionexy značené jako vhodné pro pitnou vodu nebo potravinářské účely. Jsou-li zároveň značeny jako ionexy s makroporézním skeletem, jsou víceúčelovější; kromě iontovýměnné sorpce jsou totiž schopné i fyzikální sorpce (podobně jako aktivní uhlí).



Úprava pitné vody ionexy se v komunálním („velkém“) vodárenství neprovádí. Pro úpravu pitných vod je používána **pouze při dodatečné úpravě vodními filtry.**

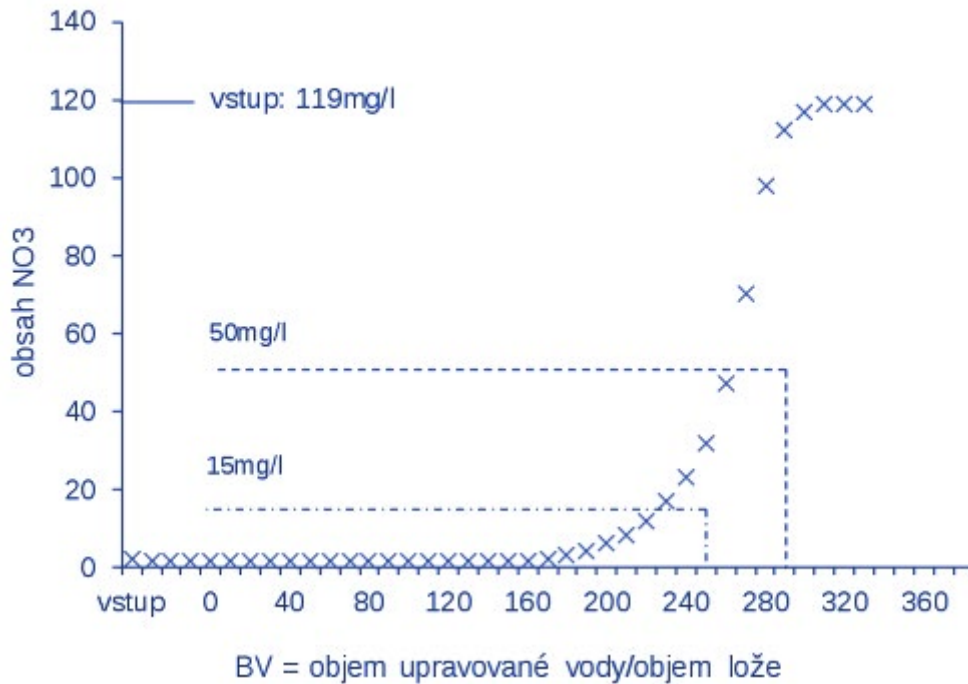
Příklady použití při doúpravě pitné vody vodními filtry:

Pro odstraňování **dusičnanů (i dusitanů)** ze vstupní vody se používá **denitratační anex (DA)**. To je speciální silně bazický anex s makropórním skeletem a funkční skupinou $-N^+(R)_3$. **Vyměňuje dusičnany (a dusitany) za jiné anionty.** Nejčastěji za ionty Cl^- , zřídka za $Cl^- + SO_4^{2-}$, exkluzivně za ionty $Cl^- + SO_4^{2-} + HCO_3^-$ (tzv. **plně selektivní denitratační anex – PSDA**), podle toho, do jakých cyklů bylo lože denitratačního anexu převedeno (zregenerováno). PSDA je využíván ve filtru Dionela FDN2. Autor tohoto anexu i **Dionely FDN2**, Ing. Václav Michek, za něj získal Zlatou medaili na Světové výstavě vynálezů ve Švýcarsku.

Předností lože speciálního je **nulová zpětná desorpce dusičnanů** po dosažení totálního (reverzibilního) vyčerpání denitratační schopnosti lože. To je umožněno tím, že relativní afinity silně bazických anexů 1. typu vůči aniontům přítomným ve vstupní vodě tvoří řadu $HCO_3^- < Cl^- < SO_4^{2-} < NO_3^-$. Tato vlastnost je **významnou podmínkou bezrizikové separace dusičnanů i dusitanů.**

Délka (doba) od startu regenerovaného lože do dosažení předem určené meze průniku odstraňované složky se nazývá **pracovní fáze**. Pro PSDA určujeme za mez výstupní koncentraci $15 \text{ mg NO}_3^-/\text{l}$. K povinnému příslušenství loží se standardním DA (StDA) patří analytická kontrola dusičnanů a dusitanů.

Průběh obsahu NO₃ ve filtrátu za ložem StDA i PSDA



Zároveň probíhá na makroporézním skeletu anexu i fyzikální sorpce.

V afinitní řadě jsou za dusičnany sírany. Jejich vliv na vlastnosti denitratačního lože je snížen, nikoliv však zcela potlačen. Pro výpočet denitratační kapacity filtračních vložek (např. denitratačního filtru Dionela FDN2 a vložky VD1 do filtru Oasa) potřebujeme proto znát **vstupní koncentrace nejen dusičnanů, ale i síranů**.

Pro odstraňování „přechodné tvrdosti“ lze použít slabě kyselý **dekarbonizační katex**, který odstraňuje ty ionty „tvrdosti“ vody, které jsou vyvážené HCO₃⁻ iontem (vyjádřeno pomocí KNK_{4,5}). Popsaný proces se nazývá **ionexová dekarbonizace**. Koncentrace hydrogenuhličitanů Ca a Mg (tzv. „přechodná tvrdost“) je snižována a obsah volného CO₂ narůstá. Dekarbonizaci pitné vody lze nastavit tak, aby pokles pH vody nebyl nadměrný. Úprava vody ionexovou dekarbonizací se používá tehdy, dochází-li při ohřívání vody k nadměrnému výskytu nánosů na teplosměnných plochách, vč. (rychlo)varných nádob. Pro vaření pitné vody tehdy, je-li vařená zelenina našedlá a vařené nápoje postrádají svou vůni a vzhled. Dle našich pozorování obvykle začíná oblast vod s takovými vlastnostmi hodnotou Ca+Mg > 2,5 mmol/l a zároveň hodnotou KNK_{4,5} > 3,3 mmol/l. **Cílem dekarbonizace není totální či převážné změkčování vody, ale snížení „přechodné tvrdosti“ při zachování „stálé – nekarbonátové tvrdosti“.** Tedy se zachovanou biogenní hodnotou. **Dekarbonizační katex je využíván v Dionele FTK3 a vložce VD3 do filtru Oasa.**

Poznámka:

*Při používání iontoměničů je vždy nutno, aby jim bylo předřazeno aktivní uhlí, které brání poškození iontoměničů volným chlorem. Pro zajištění bezpečnosti úpravny je také vyžadováno umístění aktivního uhlí za iontoměničem a bakteriostatické ošetření celé úpravny. Nepoužívejte filtry, které takto zajištěny nejsou. **Vodní filtry Dionela takto zabezpečeny jsou.***