

Přehled zařízení pro úpravu a doúpravu pitné vody („vodních filtrů“) v místě spotřeby.

Porovnání technologických postupů, principů funkce a cen.

V tomto přehledu, který společně vypracovalo několik členů naší asociace, uvádíme informativní přehled zařízení, která si mohou spotřebitelé připojení k veřejné vodovodní síti nebo využívající vlastní zdroj vody pořídit s cílem zlepšit některé parametry dodávané pitné vody. Více o kvalitě pitné vody z vodovodní sítě je možné se dozvědět na [www stránkách jednotlivých dodavatelů pitné vody](http://www.szuz.cz/o-szuz/centrum-hygieny-zivotniho-prostredi/odborna-skupina-hygieny-vody) a nebo také na <http://www.szuz.cz/o-szuz/centrum-hygieny-zivotniho-prostredi/odborna-skupina-hygieny-vody>. Doporučujeme se seznámit s takto dostupnými informacemi ještě před tím než začnete zvažovat nákup jakéhokoli zařízení na doúpravu pitné vody. Pokud někdo využívá vodu z vlastní studny, musí si ověřit její kvalitu na vlastní náklady a to rozbořem v akreditované nebo autorizované laboratoři. Orientační měření na místě, nabízené některými dealery, nemůže sloužit jako věrohodný podklad pro rozhodnutí o závadnosti vody a volbu správného zařízení na úpravu vody.

Cenový přehled jsme zpětně sestavili pro rok 2007 a je jen rámcovou informací o zařízeních a materiálech k doúpravě pitné vody v místě spotřeby, běžně dodávaných na českém trhu celou řadou seriózních firem. Tyto firmy nabízejí výrobky v souladu s požadavky orgánů ochrany veřejného zdraví a jejich výrobky jsou velmi často „šité na míru“ českých a středoevropských poměrů.

Uvedená zařízení jsou někdy používána jak pro úpravu, nebo dodatečnou úpravu (doúpravu) vody z veřejných vodovodů, tak i pro úpravu vody z domovních studní individuálního zásobování vodou.

Zařízení jsou zde členěná podle filtračních hmot v nich použitých (*filtračních loží*), s uvedením cen včetně DPH a stručným uvedením *hlavních či obvyklých účinků*. Výrobci „vodních filtrů“ však často dodávají filtrační lože *vícefunkční*, s použitím více filtračních hmot či součástí.

Záměrně nejsou uvedeni jednotliví dodavatelé „vodních filtrů“. Tím zabraňujeme případnému podezření ze skryté reklamy vybraných výrobců a prodejců. Dodavatele většinou naleznete ve žluté části telefonního seznamu Zlaté stránky po rubrikou VODA - ÚPRAVA - ČIŠTĚNÍ.

Obdobně *text neuvádí a tedy nevaruje* před nevhodnými, nadbytečnými nebo předraženými aparáty či diskutabilními či nevhodnými procesy úpravy vody. V tomto odkazujeme na jiné části našich stránek Čs. asociace vodárenských expertů www.volny.cz/csave.

Kategorie filtrů pro doupravu pitné vody a jejich ceny

Filtry pro doupravu pitné vody lze rozdělit na dvě kategorie:

1) Kategorie filtrů tzv. „3. kohoutku“ (tzv. point-of-use = v místě spotřeby) pro doupravu pitné vody a jejich ceny:

(Tato zařízení upravují jen ten podíl pitné vody, sloužící pro pití a vaření)

| typ filtru | cena |
|---|---|
| Filtr s aktivním uhlím: zlepšuje chuť a barvu vody, odstraňuje z vody zákal, zápach a chlor. Dále odstraňuje či radikálně snižuje obsah řady dalších zdraví škodlivých látek, například: ropných látek, tenzidů (saponátů), stop chemických látek používaných v zemědělství: herbicidů, insekticidů, fungicidů, organických sloučenin chloru, jako jsou polychlorované bifenylly (PCB), chloroform a ostatní THM, chlorbenzen, chloreten..., aromatických uhlovodíků: fenolů a jejich derivátů, benzenu, benzo(a)pyrenu, fluorantenu, toluenu, xylenu, kresolů... a zbytků přírodních organických látek. Neovlivňuje přirozené (přírodní) minerální složení vody, čímž zachovává biologickou hodnotu vody. | Samotný filtr do cca 3600 Kč v závislosti na objemu aktivního uhlí. |
| Filtr odstraňující dusičnany: dusičnany se staly synonymem chemického znečištění pitných vod; jejich limitní hodnotu určuje vyhláška 252/2004 Sb. (50 mg/l). Obsah dusičnanů je iontovýměnnými hmotami (anexem) s vysokou účinností snižován na 1-4 mg/l v upravené vodě po dobu 3/4 životnosti vložky. Pak zvolna stoupá, ale nikdy nepřekročí vstupní hodnotu. Filtr zachovává biologickou hodnotu (t.j. přírodní minerálové složení) vody. Kapacita filtrační náplně je závislá na vstupní koncentraci nejen dusičnanů, ale i síranů. | Samotný filtr do cca 4200 Kč v závislosti na objemu anexu. (U výrobců, dodávajících filtr pouze s anexem je nutno jej zkombinovat s filtrem s aktivním uhlím.) |
| Filtr odstraňující tzv. „přechodnou tvrdost“. Odstraňuje tu část tvrdosti vody, která způsobuje tenkou plovoucí „krustu“ či zákal, ulpívající na stěně šálku čaje nebo kávy a vodní kámen na varných nádobách. Kapacita filtrační vložky s iontovýměnnými hmotami (katexem): 600 - 2400 litrů vody, v závislosti na „přechodné tvrdosti“ upravované vody. | Samotný filtr do cca 4700 Kč v závislosti na objemu katexu. (U výrobců, dodávajících filtr pouze s katexem, je někdy nutno jej zkombinovat s filtrem s aktivním uhlím.) |
| Filtr odstraňující bakterie a větší organismy (např. cysty prvoků). Mechanicky (membránovou mikrofiltrací) bez přídavku dalších chemikálií zabráňuje pronikání všech bakterií. Vysokokapacitní technologie, účinná nejen na všechny bakterie a plísně, ale např. i na zadržování nebezpečných prvoků <i>Cryptosporidium parvum</i> a <i>Giardia intestinalis</i> . Filtr nezadržuje žádné ionty či prvky (např. vápník a hořčík) a zachovává tak biologickou hodnotu vody. | Cena do 2 000 Kč. |

Poznámka: Ceny nezahrnují připojení ke kohoutku (možnost umístění filtru na linku nebo pod linku, rozmezí cen připojení cca 470 – 3 400 Kč).

2) Kategorie filtrů, které se umísťují na vstupu do objektu (tzv. point-of-entry), upravují veškerou vodu.

(Tato zařízení řeší především ty závady pitné vody, které způsobují technické potíže v rozvodech a zařízeních, např. nadlimitní koncentraci železa a manganu, vysokou mineralizaci („tvrdost“) nebo agresivitu vody.

Ceny těchto velkokapacitních zařízení se pohybují v závislosti na koncentraci odstraňovaných prvků a na množství odebírané vody v desítkách až stovkách tisíc Kč.

Výjimkou v těchto cenových relacích je mechanický filtr: toto užitečné zařízení na vstupu do objektu, které je však třeba pravidelně čistit, aby nezpůsobovalo sekundární obtíže s kvalitou vody, lze pořídit za cenu do 1 400 Kč na studenou vodu, do 2 400 Kč na horkou vodu.

NÁKLADY NA 1 LITR DOUPRAVENÉ PITNÉ VODY (ORIENTAČNÍ VÝPOČET)

Zde jsou uvedeny dva příklady výpočtu konkrétních **nákladů čtyřčlenné rodiny**. Výpočet je uveden včetně vlivu recyklace filtračních vložek, která snižuje jednotkové náklady.

Zadání:

- spotřeba (k pití, vaření, přípravu jídel a nápojů) 10 l/den = 3650 l/rok,
- pro 2 nejdražší „vodní filtry“ v kategorii třetích kohoutků (protože ty mají ze třetích kohoutků největší kapacitu filtračních loží):

- 1) Filtr třetího kohoutku s aktivním uhlím, funkční 2 roky provozu, cena 3 600 Kč. Umístěný je na kuchyňské lince v blízkosti dřezu, s přepínačem filtr/dřez před baterii za 624 Kč, první nákup tedy celkem 4 224 Kč.
 - za 2 roky provozu spotřebuje rodina 7 300 litrů upravené vody.

Náklady:

za prvé 2 roky: $4\,224/7\,300 = \underline{\underline{0,58\text{ Kč/l}}}$

Každé 2 roky se filtrační vložky recyklují. Výrobce vyjme použité aktivní uhlí a uloží ho na skládku nebezpečného odpadu. Vráť vložku s novým aktivním uhlím. Cena: 730 Kč+balné 40 Kč + poštovné 109, celkem 879,- Kč.

- Po 4 letech jsou náklady: $4\,224+879 = 5\,103\text{ Kč}$, spotřeba vody 14 600 l,
jednotkový náklad: $5\,103\text{Kč}/14\,600\text{ l} = \underline{\underline{0,35\text{ Kč/l}}}$

- Po 6 letech : $4\,224+1\,758 = 5\,982\text{ Kč}$, spotřeba 21 900 l , **0,27 Kč/l**, atd.

- 2) Filtr třetího kohoutku odstraňující dusičnany (denitratační), umístěný na kuchyňské lince, cena 4 200Kč, s přepínačem filtr/dřez na baterii za 624Kč, celkem 4 824 Kč. Tatáž rodina se stejnou spotřebou vody. Studniční voda, dusičnany 85 mg NO₃/l, délka pracovního cyklu 8 měsíců – do výstupní koncentrace 25 mg NO₃/l. Souprava na stanovení dusičnanů za 98 Kč + recyklace a regenerace filtrační vložky za: 540Kč+poštovné a balné 149Kč, celkem 787 Kč.

Náklady:

- za prvních 8 měsíců je spotřeba 2 455 l, za **2,28Kč/l**
- v druhém roce **1,16 Kč/l** -ve třetím roce **0,77Kč/l**
- v pátém roce **0,47 Kč/l** -v šestém roce **0,38 Kč/l**, atd.

Upozornění: Dodržujte vhodné rozmezí tlaku vody, rychlosti průtoku filtrem, a všechny další technické a provozní parametry dle pokynů výrobce.

NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ TECHNOLOGICKÉ PROCESY A FILTRAČNÍ NÁPLNĚ VE FILTRECH NA DOÚPRAVU VODY

1. AKTIVNÍ UHLÍ

Vlastnosti a použití: Aktivní uhlí (AU) je nejstarším a nejpoužívanějším sorbentem v komunálním vodárenství i v zařízeních pro úpravu a doúpravu vody v místě spotřeby všech provedení. Má mnohostranné účinky. Zlepšuje chuť, barvu, zápach a zákal vody, odstraňuje chlor a jeho sloučeniny. Odstraňuje či radikálně snižuje obsah řady dalších zdraví škodlivých látek, například: ropných látek, saponátů, stop chemických látek používaných v zemědělství: herbicidů, insekticidů, fungicidů. Neovlivňuje původní (přírodní) složení vody.

Nabídka

1. Filtr 3. kohoutku s AU *na kuchyňskou linku* 3 600 Kč
(+ připojení dle výběru ze šesti provedení v ceně 470 -1 170 Kč).
2. Filtr 3. kohoutku s AU *pod kuchyňskou linku* 3 950 Kč
(+ připojení dle výběru ze čtyř provedení v ceně 2 580 – 3 390 Kč).
3. Filtr 3. kohoutku *na linku*, s AU a s přepínačem k baterii 1 790 Kč
4. Filtr s AU, vkládaný do potrubí1 390 Kč
5. Filtr s AU, *pod kuchyňskou linku* 2 540 Kč
6. Rezervní filtrační vložka k filtrům 3. 4. a 5450 Kč
7. Nádobový těž „stolní“ filtr- (voda se nalévá !) s AU790 Kč
8. Filtrační vložka k filtru ad 7).....230 Kč

Poznámka: Filtrační vložky k přístrojům pod body 1 -5 jsou recyklovatelné a regenerovatelné.

2. MECHANICKÉ FILTRY

Vlastnosti a použití: K separaci suspenzí (mechanických částic) ve studniční, především však vodovodní vodě, *na vstupu do zásobovaného objektu*. Na vodovodních řadech i přípojkách jsou běžné výluky i poruchy a havárie. Ty vždy provázejí průniky nerozpuštěných látek, od jemného písku a pevných zplodin koroze a řadu dalších minerálních i organických nečistot. Významně tak poškozují a znehodnocují všechny vodní spotřebiče napojených provozů, živností a domácností: průtokové bojler, pračky, myčky atd. Zvláště trpí pohyblivé součásti: plovákové ventily, vřetena a sedla sedlových ventilů, jádra a pouzdra kohoutů. Použitelnost: 0,5 – 2 roky podle stupně znečištění přiváděné vody.

Póry filtračních vložek jsou udávány v μm (mikrometrech – 10^{-6}m , 10^{-3}mm). Postupným zanášením pórů zachycují vložky i částice menší než výrobcem deklarované. Zároveň vždy stoupá tlaková ztráta. Mechanické filtry neovlivňují původní (přírodní) složení vody

Nabídka:

1. Mechanický filtr pro studenou vodu do potrubí.....1 050 Kč
2. Rezervní vložka k dtto, standard (30 μm), jemná (1 - 5 μm), hrubá(60 μm).....140 Kč
3. Mechanický filtr na horkou vodu (vstup i výstup $\frac{3}{4}$ "..... 990 Kč.
4. Rezervní vložka k dtto, 5 μm ,..... 140 Kč
5. Mechanický filtr pro studenou vodu do potrubí..... 1 390 Kč
6. Rezervní vložka k dtto, 5 μm , 30 μm 190 Kč

3. ODSTRAŇOVÁNÍ DUSIČNANŮ

Iontoměničová pryskyřice odstraňuje dusičnany odstraňují i dusitany. Částečně odstraňují i organické znečištění pitné vody, podobně jako aktivní uhlí.

Nabídka:

1. Denitratační filtr 3. kohoutku *na kuchyňskou linku* 4 200 Kč
(+ připojení dle výběru ze šesti provedení v ceně 470 -1 170 Kč).
2. Denitratační filtr 3. kohoutku *pod kuchyňskou linku* 4 550 Kč
(+ připojení dle výběru ze čtyř provedení v ceně 2 580 – 3 390 Kč).
3. Denitratační filtr s přepínačem k baterii.....2 155 Kč
4. Denitratační filtr do potrubí.....1 735 Kč
5. Denitratační nádobový („stolní“) filtr (voda se nalévá!)..... 790 Kč
6. Rezervní vložka k bodu 3 a 4795 Kč

Poznámka: Filtrační vložky k přístrojům pod body 1- 4 jsou recyklovatelné a regenerovatelné.

4. ODSTRAŇOVÁNÍ BAKTERIÍ

Bakteriální nezávadnost vody je jedním ze základních požadavků k zamezení šíření nemocí, přenosných vodou. V komunálním vodárenství se používá zpravidla chlorace plynným chlorem. Dále ozonizace nebo UV záření, nebo dávkování jiných chlorových sloučenin (chlornan sodný). Podobně je tomu u koupališť, bazénů, nebo velkých soustav kategorie point-of-entry (viz výše). Naopak při úpravě velmi malými „vodními filtry“ (např. nádobovými) je pro úpravu předem nachlorované vodovodní vody často vyhovující filtrace přes aktivní uhlí preparované baktericidním stříbrem.

V tomto přehledu byly dosud uváděny filtry výkonu a velikosti pro domácnosti a menší provozovny. Desinfekce studní chlorovými preparáty (např. chlornan sodný čili Savo) se často provádí občasným nalitím tohoto přípravku přímo do studny. Důsledkem je střídání vody silně přechlorované a vody bez chloru.

Proto jsou zde uváděna pouze zařízení odstraňující bakterie pouhou mechanickou filrací. Tento způsob je pro výše uvedené účely optimální. Membránová mikrofiltrace přes „přepážky“ s póry o velikosti cca 0,2 – 0,5 μm , což je velikost dostatečně malá pro odstranění zhruba 99% mikroorganismů. Přes tuto překážku neprojdou žádné bakterie ani oocysty kryptosporidií (jejichž velikost je zhruba 5 μm). Tyto velikosti pórů ale propouští minerály, takže *není narušeno přirozené složení vody*.

Mikrofiltrace je uskutečňována *keramikou* (velikost pórů cca 300 nm) nebo *křemelinou* (velikost pórů cca 450 nm). Tyto technologie tvoří samostatný filtr. Podmínkou je dostatečný tlak ve vodovodní síti.

Nejnovější způsob mikrofiltrace je realizován *polypropylénovými dutými vlákny* s póry o velikosti okolo 200 nm, která se mohou aplikovat jako tzv. desinfekční koncovka do hlavičky filtru. Výhodou těchto vláken je velká filtrační plocha, která nezpůsobuje tlakové ztráty.