

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

**Hodnocení kvality pitné vody z veřejného vodovodního řadu občany  
města Strakonice**

Bakalářská práce

Autor: Lucie Vojíková

Vedoucí práce: Ing. Věra Rodinová

Datum odevzdání práce: 5. 5. 2010

## **Abstract**

### **Evaluation of quality of drinking water from municipal water mains by the residents of Strakonice**

This bachelor thesis contains basic information about the requirements for quality of drinking water supplied from municipal water mains and about the requirements for drinking water in respect to safety in general and safety for a human organism.

The theoretical part of the thesis contains indicators used to characterize quality of drinking water and it presents general issues of safety of drinking water from municipal water mains for human health. The theoretical part also includes information about bottled drinking water.

The practical part focuses on mapping of the subjective evaluation and opinions of the residents of Strakonice in respect to the quality of drinking water supplied from municipal water mains, which was the main objective of my thesis. The research was conducted by means of questionnaires. The respondents were divided into two groups, based on sources from which they get their drinking water. The first group consisted of respondents who get their water from the water reservoir Kuřidlo, now treated in the water treatment plant in Pracejovice (artificial infiltration from the Otava Bohemia). This group also included respondents who get water from the Water Management System of South Bohemia (Vodárenská soustava Jižní Čechy). The other group consisted of respondents who get their drinking water from the water treatment plant Hajská, which uses underground water as its source. The results were further evaluated and compared.

The research indicates that according to most of the residents the quality of drinking water is good. More than a half of the residents do not have enough information about the quality of drinking water, although they are interested in this issue. This may be one of the reasons why they buy and drink bottled water. Differences between answers of the respondents who get their drinking water from the water reservoir Kuřidlo and from the water treatment plant Hajská are not significant. Based

on the results of this work it is impossible to say that the subjective views of the respondents demonstrate any substantial differences between the quality of drinking water from the above-mentioned sources. I recommend to conduct a more detailed research which should be put into context with results of laboratory analyses of samples of drinking water collected with the involved respondents.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hodnocení kvality pitné vody z veřejného vodovodního řadu občany města Strakonice“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne .....

### **Poděkování**

Ráda bych zde poděkovala Ing. Věře Rodinové za odborné vedení práce, cenné rady a věnovaný čas.

## Obsah

Úvod.....	8
1 Současný stav .....	9
1.1 Pitná voda a její kvalita .....	9
1.1.1 Pitná voda v ČR .....	9
1.1.2 Pitná voda a právní předpisy.....	11
1.1.3 Rozdělení zdrojů pitné vody a jejich odběr .....	12
1.2 Procesy používané při úpravě surové vody na vodu pitnou.....	13
1.2.1 Mechanické předčištění surové vody.....	13
1.2.2 Koagulace .....	13
1.2.3 Filtrace .....	14
1.2.4 Chemická úprava .....	14
1.2.5 Dezinfekce vody .....	15
1.2.6 Membránové metody .....	16
1.2.7 Úprava pitné vody v domácnosti .....	16
1.3 Akumulace a doprava vody .....	17
1.4 Zajištění zásobování pitnou vodou ve městě Strakonice.....	18
1.4.1 Úpravna vody Hajská.....	18
1.4.2 Úpravna vody Pracejovice .....	18
1.4.3 Vodárenská soustava Jižní Čechy.....	19
1.5 Požadavky na kvalitu pitné vody.....	19
1.6 Ukazatele kvality pitné vody .....	20
1.6.1 Mikrobiologické a biologické ukazatele.....	20
1.6.2 Fyzikální a chemické ukazatele kvality pitné vody .....	21
1.6.3 Organoleptické (senzorické) ukazatele kvality pitné vody.....	22
1.7 Státní zdravotní dozor .....	24

1.8	Kontaminace pitné vody.....	25
1.8.1	Kontaminace zdroje .....	25
1.8.2	Kontaminace při úpravě vody.....	26
1.8.3	Kontaminace při distribuci vody.....	26
1.9	Nejčastější onemocnění z pitné vody .....	26
1.9.1	Onemocnění způsobené biologickými faktory .....	26
1.9.2	Onemocnění způsobené chemickými látkami .....	28
1.9.3	Radiologické příčiny nemocí z pitné vody .....	30
1.10	Biologická hodnota pitné vody.....	30
1.11	Balená voda .....	31
1.11.1	Balená kojenecká voda .....	31
1.11.2	Balená pramenitá voda (dříve stolní).....	31
1.11.3	Balená přírodní minerální voda .....	32
1.11.4	Balená pitná voda.....	32
1.11.5	Balená léčivá voda .....	32
2	Cíl práce a hypotézy .....	33
2.1	Cíl práce .....	33
2.2	Hypotézy .....	33
3	Metodika.....	34
3.1	Metodický postup .....	34
3.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	34
4	Výsledky.....	35
4.1	Vyhodnocení dotazníku.....	35
5	Diskuze.....	60
6	Závěr.....	66
7	Seznam použitých zdrojů .....	67

8	Klíčová slova.....	71
9	Přílohy .....	72



## Úvod

Jako téma pro bakalářskou práci jsem si zvolila „Hodnocení kvality pitné vody z veřejného vodovodního řadu občany města Strakonice“. Z důvodu, že se kvalita pitné vody nemalou měrou podílí na zdravotním stavu celé populace. Dále považuji za důležité to, jak kvalitu pitné vody sami spotřebitelé vnímají a hodnotí. Město Strakonice je mým bydlištěm, proto jsem si vybrala právě je.

Zdravotně závadná voda v minulosti způsobila mnohé rozsáhlé epidemie, při kterých často umíralo mnoho lidí. Dříve bylo pro pitnou vodu rozhodující zejména její množství a přijatelnost z hlediska pachu, chutě, barvy, případně dalších sensorických vlastností. Postupem času se zjistilo, že i zdánlivě dobře vypadající a chutnající voda může obsahovat původce nebezpečných chorob, toxické chemické látky apod. Proto se v současnosti považuje za důležité dostatečné množství pitné vody a zároveň také její vyhovující kvalita. Tím se rozumí kvalita z hlediska biologických, mikrobiologických, fyzikálních, chemických a sensorických vlastností. Z pohledu spotřebitelů jsou velmi důležité především sensorické vlastnosti, jelikož podle nich hodnotí celkovou kvalitu pitné vody. Nevyhovující sensorické vlastnosti přesvědčují spotřebitele o tom, že voda je nekvalitní a zdravotně závadná. Proto dávají lidé přednost baleným vodám nebo různým zařízením sloužícím k doúpravě vody v domácnosti (vodní filtry) před pitnou vodou dodávanou z veřejných vodovodních řadů. Nadměrné užívání, užívání nesprávných druhů balených vod nebo jejich chybné skladování může negativně ovlivňovat zdravotní stav člověka, stejně jako používání domácích vodních filtrů.

Do teoretické části své práce jsem zařadila poznatky týkající se ukazatelů charakterizujících kvalitu pitné vody a problematiku zdravotní nezávadnosti pitné vody z veřejného vodovodního řadu. V praktické části jsem se soustředila na zmapování subjektivního hodnocení a názorů občanů města Strakonice na kvalitu pitné vody dodávané veřejným vodovodním řadem.

## 1 Současný stav

### 1.1 Pitná voda a její kvalita

„**Pitnou vodou** je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání“. (40, §3) Pitná voda je zdravotně nezávadná, nevyvolá u spotřebitele onemocnění a její smyslově postižitelné vlastnosti jsou pro člověka přijatelné. (27)

Základním předpokladem zdravé společnosti je spolehlivé zásobování dobrou a bezpečnou pitnou vodou. Úkolem státu je vytvoření právní legislativy a institucí, které se vztahují k problematice množství a kvality (jakosti) dodávané pitné vody. Kompetence v této oblasti v ČR má Ministerstvo životního prostředí (MŽP), Ministerstvo zemědělství (MZe) a Ministerstvo zdravotnictví (MZ). Předpokládá se vlastní iniciativa a aktivita vodárenských společností, která by měla naplňovat cíl vytvořený Mezinárodní asociací pro vodu (IWA) v **Bonnské chartě pro bezpečnou pitnou vodu**: „Cílem je dobrá nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů. Voda, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel zároveň oceňuje její estetickou kvalitu.“ (13)

Není důležité pouze dostatečné množství pitné vody, ale také její určitá **kvalita**. Do pojmu kvalita pitné vody lze zahrnout bezpečnost či nezávadnost vody, plně vyhovující chuť a další smyslově postižitelné vlastnosti. Za velmi podstatnou součást kvality pitné vody je třeba považovat to, jak spotřebitelé kvalitu vody vnímají. (13)

#### 1.1.1 Pitná voda v ČR

Rozvoj osídlení krajiny Českých zemí závisel na dostatku vody. Nejprve bylo zásobování zajišťováno především prostřednictvím studní, voda se roznášela z řek a potoků. Ve 12. století se začaly objevovat soukromé gravitační přivaděče. Za počátek zásobování obyvatelstva z veřejných vodovodů lze považovat již polovinu 14. století. Postupem doby docházelo ke zvyšování spotřeby vody, takže se kladly větší nároky

na hygienu, zajištění distribuce vody, vodárenské stavitelství a vodárenské technologie vůbec. (8)

Za zakladatele hygieny vody u nás je považován **prof. Gustav Kabrhel**. (8) Narodil se 23. 11. 1857 v Dražkovicích u Chrudimi. Nejprve studoval na filozofické fakultě a poté přešel na lékařskou fakultu. Zaměřil se na obor preventivní medicíny - hygienu, který považoval za obor velice široký. V roce 1899 byl jmenován profesorem hygieny na pražské české lékařské fakultě (jako první osoba vůbec). Asi nejvýznamnějších úspěchů dosáhl v oblasti pitné vody. Zasloužil se o to, že Praha byla zásobována kvalitní podzemní vodou z Káraného a ne vodou z Vltavy. Dále je autorem řady prací zabývajících se znečištěním a samočisticí schopností řek, vlivem vlastností půdy na kvalitu vody ve zdroji, účinností vodárenské pískové filtrace, novými metodami bakteriologického zkoumání vody apod. Na jejich základě psal vědecké publikace. Vytvořil moderně pojatou příručku na hodnocení kvality pitné vody – „Teorie a praxe posuzování vody pitné“, která byla přeložena i do němčiny. V roce 1927 vyšla jeho monografie o hygieně vody – „Hygienu vody“. Zemřel 12. 4. 1939. (14)

Po roce 1989 spotřeba vody klesala v důsledku růstu ceny vody, v letech 2002 a 2003 se pokles zastavil, poté opět došlo k poklesu. V roce 1989 činilo množství vody 171 l/osobu/den, v roce 2002 a 2003 103 l/osobu/den, v roce 2004 102 l/osobu/den, v roce 2005 98,9 l/osobu/den, v roce 2006 97,5 l/osobu/den a v roce 2007 98,5 l/osobu/den. (20)

V roce 2007 bylo soustavou veřejných vodovodů zásobováno 9,52 milionu obyvatel, tj. 92,3 % z celkového počtu obyvatel. (20)

V roce 2008 bylo pitnou vodou z podzemních zdrojů zásobováno 42 % (4 miliony) obyvatel, z povrchových zdrojů 32 % (3 miliony) a ze smíšených zdrojů 26 % (2,5 milionu) obyvatel. (20)

Četnost překročení zdravotně významných limitů ve větších vodovodech (zásobujících nad 5 000 obyvatel) v roce 2008 se pohybovala pouze okolo 0,1 %. (21)

### *1.1.2 Pitná voda a právní předpisy*

**Zákon o ochraně veřejného zdraví (MZ), č. 258/2000 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) stanovuje požadavky na kvalitu pitné vody dodávané ke spotřebitelům a její kontrolu, požadavky na vodárenské technologie a na úpravu vody, povinnosti pro dodávku vody. **Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) stanovuje hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a rozsah kontroly pitné vody. Tato vyhláška určuje ukazatele, na jejichž základě se ověřuje kvalita pitné vody, četnost kontrol a minimální rozsah rozborů vzorků. **Vyhláška MZ č. 409/2005 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) řeší hygienické požadavky na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody. **Vyhláška MZ č. 275/2004 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) se zabývá požadavky na kvalitu balených vod a způsoby jejich úpravy. (37)

**Zákon o vodovodech a kanalizacích (MZe), č. 274/2001 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) upravuje práva a povinnosti při provozování vodovodů, požadavky na kontrolu kvality surové vody a vody vyrobené na úpravárnách, dodávky a ceny vody, ochranu vodovodních řadů. (37)

**Vodní zákon (MŽP), č. 254/2001 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) upravuje mimo jiné ochranu vodních zdrojů. (13)

**Atomový zákon č. 18/1997 Sb. (MZ) a vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb.** (ve znění pozdějších předpisů) stanoví požadavky pro měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů a požadavky na radiační ochranu pitné vody. (37)

Požadavky na kvalitu pitné vody vycházejí z evropské **Směrnice Rady 98/83/ES** o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. Česká legislativa obsahuje specifické národní úpravy. Pro některé ukazatele jsou stanoveny přísnější limity (pro měď, chloroform atd.) a má také o 15 ukazatelů více (např. microcystin-LR, beryllium, hořčík a vápník a další). (13)

V srpnu 2005 vstoupil v platnost **Protokol o vodě a zdraví**. Tento protokol byl iniciován Evropskou hospodářskou komisí Organizace spojených národů a Regionální úřadovny Světové zdravotnické organizace pro Evropu. Jedná se o právně závazný nástroj prevence a kontroly nemocí souvisejících s pitnou vodou. Jeho úkolem je zlepšit hospodaření s vodou a zajistit ochranu vodních ekosystémů, ochranu kvality a množství

vody, kontrolu a potlačování chorob souvisejících s vodou. Díky tomu dojde k podpoře ochrany lidského zdraví a duševní pohody, což je hlavní cíl Protokolu o vodě a zdraví. (21)

### ***1.1.3 Rozdělení zdrojů pitné vody a jejich odběr***

Zdroje vody, které se využívají pro zásobování obyvatelstva, se dělí na vody povrchové a podzemní. (41)

Pro **povrchové vody** je charakteristická proměnlivá teplota, nižší mineralizace, vyšší obsah kyslíku (výjimkou jsou velmi znečištěné vody), nízký obsah oxidu uhličitého a vyšší koncentrace organických látek vůbec (eutrofizace). Také počet mikroorganismů bývá ve srovnání s podzemními vodami větší a rozmanitější skladby. (41) Povrchovou vodu lze odebírat z toků nebo vodárenských nádrží. V praxi se velmi často využívají velké vodárenské soustavy s velkokapacitními zdroji na horních úsecích tzv. vodárenských toků (např. Vodárenská soustava Jižní Čechy). Z vodárenské nádrže se odebírá voda převážně v její střední vrstvě, v hlubších vrstvách dochází k hnilobným procesům. Odběr vody z nádrže se provádí pomocí odběrné věže nebo trubním odběrem. Odběr tekoucí vody se provádí u břehu nebo ve dně řečiště. (9)

**Podzemní vody** mají vyšší mineralizaci než povrchové vody, stálou teplotu a neobsahují kyslík, případně velmi málo. Koncentrace oxidu uhličitého bývá často o dost větší než u povrchových vod. Obsah organických látek bývá velmi nízký. Podzemní vody obsahují nepatrné množství organismů, které jsou odlišné v porovnání s povrchovými vodami, anebo je neobsahují vůbec. V některých lokalitách obsahují vyšší koncentraci radioaktivních látek, zejména radonu. (41) Způsob jímání podzemní vody závisí na tom, zda prameny vyvěrají na povrch, nebo zda zůstávají pod povrchem. Pramenní jímky se používají k jímání vody vyvěrající na povrch. K jímání vody pod povrchem se zřizují vodorovné nebo svislé jímací objekty (zářezy, kopané a vrtané studny). (9)

Rozdělením vod na podzemní a povrchové je vymezená i oblast a charakter nečistot, které se budou muset odstranit v úpravně vody. (41)

**Umělá infiltrace** je způsob, jak dosáhnout zvýšení množství podzemní vody. Podstatou je umělé převedení povrchové vody do vody podzemní. Hlavním účelem je

zlepšit kvalitu povrchové vody. Umělá infiltrace se rozděluje na břehovou a přímou. Využívání břehové infiltrace se stále snižuje z důvodu zhoršující se kvality vody v tocích (10)

Pro ochranu vydatnosti, kvality a zdravotní nezávadnosti vody jímáné z vodních zdrojů jsou určena **ochranná pásma**. Stanoví je, ruší nebo mění vodohospodářský orgán na návrh nebo z vlastního podnětu. Dělí se na ochranná pásma prvního stupně a druhého stupně. Ochranné pásmo prvního stupně chrání bezprostřední okolí jímacího nebo odběrového zařízení. Ochranné pásmo druhého stupně se stanovuje vně předchozího ochranného pásma. V ochranných pásech jsou stanovena pravidla pro hospodaření (např. při provádění zemních prací, používání chemických látek, pastvě zvířat apod.). (36)

## **1.2 Procesy používané při úpravě surové vody na vodu pitnou**

„**Surová voda** je voda odebraná z povrchových vodních zdrojů nebo podzemních vodních zdrojů pro účely úpravy na vodu pitnou a voda v průběhu úpravy“. (39, §2) Surová voda se rozděluje podle limitních hodnot do tří kategorií A1, A2, A3, které odpovídají standardním metodám úpravy. Technologické způsoby úpravy surové vody se podobají procesům odehrávajícím se při koloběhu vody v přírodě. Jejich průběh je však mnohem rychlejší. (41) Pro dosažení požadované jakosti vody se používají technologické procesy mechanické, chemické a fyzikální. (3)

### **1.2.1 Mechanické předčištění surové vody**

Při mechanickém předčištění vody se zachycují pevné nerozpuštěné látky unášené vodou a usazuje se písek a štěrk sunutý při dně. (3)

### **1.2.2 Koagulace**

Koagulace je zajišťována přidáváním chemikálií (koagulantů). Nejčastěji se používají soli hliníku a železa. (2) Po přidání koagulantů se voda míchá. Nejprve je vhodná co nejvyšší intenzita míchání, kdy se koagulant rozptýlí po celém objemu vody a dojde ke sblížení jednotlivých částic. Tímto se vytvářejí mikrovločky. V další fázi nastupuje mírné míchání, při kterém se tvoří větší částice – makrovločky. (3)

Poté následuje separace vloček, která probíhá v usazovacích nádržích (sedimentace na dně), čičích (vločky jsou udržovány ve vznosu a vytváří vločkový mrak) nebo flotačních nádržích (vločky jsou vynášeny k hladině). (34)

### **1.2.3 Filtrace**

Voda prochází zrnitým nebo porézním materiálem, kde se zachycují částice nerozpuštěných látek. Filtrace vody se provádí na pomalých nebo rychlých pískových filtrech. Po určité době je třeba filtrační náplň (písek) dostatečně vyprat, v opačném případě se zkracuje filtrační fáze a prodražuje se provoz. (35) K prací fázi se používá voda nebo voda se vzduchem. (34)

### **1.2.4 Chemická úprava**

Chemická úprava se používá zejména při úpravě podzemních vod na vodu pitnou. Patří sem především odželezování, odmanganování a odkyselování vody. (22)

#### **Odželezování vody**

I malé koncentrace dvojmocného železa mohou být příčinou nadměrného rozvoje železitých bakterií. Tyto bakterie ucpávají potrubí a odumíráním způsobují zápach vody. Principem odželezování vody je oxidace dvojmocného železa na trojmocné. (22) Oxidací se železo převede na nerozpustné sloučeniny, které se z vody odstraní sedimentací a filtrací. (36)

#### **Odmanganování vody**

Mangan bývá více obsažen v podzemních vodách než ve vodách povrchových. Při jeho odstraňování se podobně jako u železa využívá oxidace na vyšší mocenství. (22)

#### **Odkyselování vody**

Odkyselováním se z vody odstraňuje agresivní oxid uhličitý, který se projevuje svými agresivními účinky na kovových i betonových konstrukcích, potrubích apod. Způsobuje rozpouštění olova, mědi a zinku z potrubí, což může vést ke vzniku

zdravotních poruch. Provádí se mechanickým nebo chemickým způsobem. Při mechanickém odkyselování se odstraňuje oxid uhličitý provzdušňováním. Chemický způsob spočívá v průtoku vody přes odkyselovací hmoty (např. mramor, dolomit), na něž se oxid uhličitý naváže. (36)

### **1.2.5 Dezinfekce vody**

Vody povrchové i podzemní mohou obsahovat choroboplodné zárodky a jsou pak zdravotně závadné. V minulosti se vyskytovaly rozsáhlé epidemie právě v důsledku kontaminace pitné vody bakteriemi a viry. Dezinfekce pitné vody je proto velmi důležité opatření. (3) K dezinfekci pitné vody lze použít chemické a fyzikální postupy (plynný chlor, chlornan sodný, chloraminy, oxid chloričitý, ozon, UV záření, a oligodynamické působení některých kovů). (34)

Součástí procesu úpravy vody je **primární dezinfekce**, která slouží k odstranění choroboplodných zárodků. K hygienickému zabezpečení pitné vody v distribuční síti se používá **sekundární dezinfekce**. (35)

Dezinfekci je možno provádět **jednorázově** (např. pro odstranění následků havárie, při zprovoznění nově vybudovaného zdroje apod.) nebo **kontinuálně** v běžném provozu. Aplikace nadměrného množství dezinfekčního prostředku může vést ke zhoršení jakosti pitné vody nebo dokonce zdravotní závadnosti. (37)

Nejvíce používaná dezinfekční látka je **chlor**. Jedná se o plyn žlutozelené barvy těžší než vzduch. Má pronikavý dusivý zápach. Ve vodě se velmi dobře rozpouští. Dávkuje se do vody pomocí chlorátorů v chlorovně, která má mít co nejmenší rozměry, tepelně izolované stěny, stálou teplotu a zajištěné odvětrávání v případě unikajícího chloru. Při úpravě některých povrchových vod je zapotřebí velkých dávek chloru, jehož přebytek se odstraňuje dechlorací. Provádí se provzdušněním vody nebo pomocí chemických látek. (3) Chlor ničí bakterie i viry v malých koncentracích a jeho použití je poměrně jednoduché. Navíc má i oxidační účinky, které lze uplatnit při odstraňování železa, manganu a dalších látek. (22) Nevýhodou je vznik **vedlejších produktů chlorace**, což jsou chlorované sloučeniny vznikající reakcí ve vodě obsažených výchozích látek s dezinfekčním prostředkem. Nejvíce se vyskytují trihalomethany, pro něž je vyhláškou MZ č. 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) stanovena



nejvyšší mezní hodnota. (37) Tvorba vedlejších produktů dezinfekce roste se zvyšující se dávkou chloru. (33)

**Dezinfekce ozonem** se využívá pro primární dezinfekci. Ozon působí na bakterie i na viry. Nevýhodou je, že se nedá skladovat a musí se vyrábět na úpravě vody. S tím jsou spojeny velké energetické náklady. Je nutno zajistit jeho účinné odvětrávání, protože je vysoce toxický. Vedlejšími produkty ozonizace jsou bromičnany. (35)

**Dezinfekce UV zářením** učinila skutečný průlom až v roce 1980 v Severní Americe, kdy se ukázala schopnost UV záření velmi rychle zničit bakterie i jejich spory. Nejúčinnější vlnová délka UV záření pro tyto účely je 254 nm. Výhodou je, že odpadá manipulace s chemikáliemi, jejich kontrola a dávkování. Do vody se nedostávají cizí, toxické látky a voda se chuťově ani pachově nemění. (3) Nevýhodou je, že může dojít k reaktivaci patogenů nebo k rekontaminaci vody. (33)

**Oligodynamické působení některých kovů** (stříbro) se používá k dezinfekci u menších vodovodů nebo studní. Podstatou jejich dezinfekčního účinku je pravděpodobně schopnost koagulovat bílkoviny uvnitř bakterií. (3)

### ***1.2.6 Membránové metody***

Do membránových metod patří mikrofiltrace, ultrafiltrace, nanofiltrace a reverzní osmóza. Tyto metody využívají semipermeabilní membrány, které mají schopnost zachycovat ve vodě přítomné částice. V dnešní době jsou ekonomicky konkurenceschopné klasickým metodám úpravy vody z důvodu významného poklesu cen membrán. Jednou z největších výhod je prakticky stoprocentní odstranění patogenních organismů, které odolávají dezinfekci chlorem (např. *Cryptosporidium*, *Giardia*). Důležité je sledovat neporušenost membrány. Membránové metody odstraňují i přirozené organické látky způsobující nežádoucí zbarvení, pach, chuť vody a prekursory vedlejších produktů dezinfekce. (3)

### ***1.2.7 Úprava pitné vody v domácnosti***

Zařízení na doupravu pitné vody v domácnosti jsou veřejností často nazývané „domácí filtry“. Jejich zakoupení a používání je třeba velmi dobře zvážit. Jsou vhodné

v lokalitách, kde pitná voda nedosahuje vyhovující kvality. Typ zařízení by měl doporučit odborník na základě rozboru vody. (37)

Nevhodné jsou přístroje na bázi reverzní osmózy a demineralizace, neboť odstraní z vody veškeré minerální látky. Zařízení může být při nesprávném používání neúčinné nebo může kvalitu pitné vody zhoršit. Takto upravovaná voda se nedoporučuje pro přípravu kojenecké stravy. (37)

### **1.3 Akumulace a doprava vody**

Velice důležité zařízení je **úpravna vody**, neboť na její správné funkci závisí zdraví lidí. Podstatné je umístění úpravní a dopravní dostupnost. Mělo by se jednat o zastřešený a uzavřený objekt. K dispozici musí být provozní řád a havarijní plán, s nimiž je třeba seznámit personál úpravní. (33)

Rovnoměrný a nepřetržitý odběr vody z úpravní zajišťují **vodojemy** (akumulační nádrže). Umožňují pokrytí velkých okamžitých odběrů přesahující vydatnost vodního zdroje. Existují různé typy vodojemů, např. podzemní, věžové, obdélníkové, kuželové, zděné, železobetonové, před spotřebištem, za spotřebištem a další. Nejvíce se vyskytují vodojemy podzemní. (9) Akumulační nádrže musí být v dobrém stavu, dobře odvětrávány a pravidelně čistěny, aby nedošlo ke zhoršení kvality pitné vody. (37) Je třeba používat antimykotické nátěrové hmoty z důvodu zamezení tvorbě plísní na stěnách, neinstalovat okna, filtrovat přírodní vzduch apod. (34)

Doprava vody je zajišťována **vodovodními řadami** (vodovodním potrubím), které se člení na jednotlivé úseky. Vodovodní **řad přiváděcí** dopravuje vodu do vodojemu a může být **gravitační** nebo **výtlačný** (dle umístění vodního zdroje nebo vodojemu). V případě použití gravitačního vodovodu se vodní zdroj nachází nad spotřebištem a doprava vody je zajišťována samospádem. U výtlačného vodovodu je zdroj vody umístěn v rovině nebo pod úrovní spotřebiště. Je zde třeba použít čerpadlo. Vodu do spotřebiště dopravuje **zásobovací řad**. **Rozváděcí řad** se rozděluje na řady hlavní a vedlejší, které tvoří vodovodní síť. **Vodovodní síť** je větvená nebo okružová (dle rozvodu vody). Dopravu vody jedním směrem do každého místa

ve spotřebišti zajišťuje **větvená síť**. Pomocí **okruhové sítě** (jednotlivé řady propojeny do kruhu) je voda přiváděna do každého místa ve spotřebišti ze dvou stran. Uvnitř objektů spotřebitelů je vybudován **vnitřní (domovní) vodovod**. (9) Materiál potrubí musí splňovat určité požadavky. Volba materiálu závisí např. na druhu a agresivitě okolní zeminy, požadované životnosti a i na dostupnosti materiálu. (36) Kvalita dodávané pitné vody potrubím se kontroluje na několika místech. Počet míst záleží na délce vodovodního řadu, velikosti obce a počtu spotřebitelů. Minimální četnost odběrů a rozsah rozborů vzorků pitné vody dodávané potrubím se řídí přílohou č. 4, 5 vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů. (34)

#### **1.4 Zajištění zásobování pitnou vodou ve městě Strakonice**

##### **1.4.1 Úpravna vody Hajská**

Jako zdroj surové vody se používá podzemní voda ze studní a vrtů v lokalitě Hajská. Kapacita úpravní je 50 l/s. Kapacita zdroje závisí na zásobě podzemní vody a srážkách. Při úpravě surové vody se využívá aerace. K dezinfekci se používá chlor. Z usazovacích nádrží je voda přiváděna na pískové filtry. (28) Výkon úpravní je 20 – 25 l/s. Dodává upravenou vodu zejména pro jižní část města Strakonice. V nejbližší době se bude provádět rekonstrukce úpravní. (25)

##### **1.4.2 Úpravna vody Pracejovice**

Surová voda se získává z podzemní vody, dále ji tvoří infiltrovaná voda a povrchová voda z řeky Otavy. Možný odběr povrchové vody je 50 l/s, podzemní vody 30 l/s, z infiltrace 30 l/s. K úpravě surové vody z povrchového zdroje se využívá dvoustupňová úprava. Podzemní voda je odváděna do staré části úpravní. Voda se dezinfikuje plynným chlorem. Na nové úpravně probíhá čiření a písková filtrace. Voda z ÚV Pracejovice je dodávána do obcí Pracejovice a Katovice. Ve vodojemu Kuřidlo je míchána s vodou z Vodárenské soustavy Jižní Čechy. Z vodojemu Kuřidlo je zásobována severní část města Strakonice a části města Střela a Nový Dražejov. Vodovodní systém města Strakonice je propojený a je možno zásobovat celé město z ÚV Hajská nebo z vodojemu Kuřidlo. (28)

### **1.4.3 Vodárenská soustava Jižní Čechy**

Pro většinu obyvatel Jihočeského kraje je vodárenská soustava hlavním zdrojem pitné vody. Především využívá povrchovou vodu z vodárenské nádrže Římov (na řece Malši), jejíž stavba byla dokončena v roce 1978. Dále využívá podzemní vodu z vrtu Vidov. Zásadní úlohu má úpravna vody Plav, uvedená do trvalého provozu roku 1982.

(4) Pro město Strakonice slouží vodárenská soustava jako doplňkový zdroj. (28)

### **1.5 Požadavky na kvalitu pitné vody**

Hygienické požadavky na kvalitu (zdravotní nezávadnost a čistotu) pitné vody se stanoví hygienickými limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů, které upravuje vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů). Limity ukazatelů nestanovených ve výše zmíněné vyhlášce může povolit nebo určit (podle zákona o ochraně veřejného zdraví) příslušný orgán ochrany veřejného zdraví. (37)

Hygienické limity slouží k rozlišení zdravotního významu ukazatele a stanovují se jako nejvyšší mezní hodnoty, mezní hodnoty, doporučené hodnoty. (13)

**Nejvyšší mezní hodnota** je „hodnota zdravotně závažného ukazatele jakosti pitné vody, v důsledku jejíhož překročení je vyloučeno použití vody jako pitné, neurčí-li orgán ochrany veřejného zdraví na základě zákona (č. 258/2000 Sb. v platném znění) jinak“. (38, §2) Do této skupiny patří např. enterokoky, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, antimon, arzen, bor, dusičnany, dusitany, chrom, olovo. (27)

**Mezní hodnota** je „hodnota organoleptického ukazatele jakosti pitné vody, jejích přirozených součástí nebo provozních parametrů, jejíž překročení obvykle nepředstavuje akutní zdravotní riziko. Není-li u ukazatele uvedeno jinak, jedná se o horní hranici rozmezí přípustných hodnot“. (38, §2) Do této skupiny se řadí např. koliformní bakterie, barva, hliník, sodík, zákal, železo. (27)

**„Doporučená hodnota** je nezávazná hodnota ukazatele jakosti pitné vody, která stanoví minimální žádoucí nebo přijatelnou koncentraci dané látky, nebo optimální rozmezí koncentrace dané látky“. (40, §3) Do této skupiny patří vápník, vápník + hořčík. (27)

V případě, že výrobce vody zjistí přítomnost dalších látek neuvedených ve vyhlášce MZ č. 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předmětů), musí to ohlásit orgánu ochrany veřejného zdraví. Orgán ochrany veřejného zdraví určí hygienický limit. (13)

## 1.6 Ukazatele kvality pitné vody

### 1.6.1 Mikrobiologické a biologické ukazatele

Není možné analyzovat všechny biologické činitele, které se ve vodě vyskytují, proto se stanovují tzv. **indikátory fekálního znečištění**. (13) Mezi ně patří koliformní bakterie, termotolerantní koliformní bakterie, *Escherichia coli*, enterokoky (dříve fekální streptokoky), klostridia. (32) Jedná se o bakterie, které žijí ve střevním traktu člověka a teplokrevných živočichů. V případě pozitivního nálezu je zde velká pravděpodobnost, že voda byla kontaminována lidskými, zvířecími výkaly nebo zbytky živočichů, a jedná se tedy o vodu závadnou. Nezávadná voda nesmí obsahovat žádnou z výše zmíněných bakterií. (13)

**Enterokoky** se považují za indikátor čerstvého fekálního znečištění. Ve vodě se většinou nemnoží a přežívají velmi krátkou dobu. Jsou celkem odolné vůči chloru nebo jiným dezinfekčním prostředkům, proto mohou indikovat nedostatečnou dezinfekci. (6)

Do **koliformních bakterií** se řadí rody *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*. Jejich přítomnost ve vodě naznačuje nevhodnou technologii úpravy vody, dodatečnou kontaminaci nebo nadměrné množství živin. **Termotolerantní koliformní bakterie** jsou hlavně indikátorem účinnosti dezinfekce, příp. kontaminace vody při distribuci. (6)

Spory klostridií (nejčastěji ***Clostridium perfringens***) přežívají ve vodě velmi dlouho, neboť jsou vysoce rezistentní vůči chemickým a fyzikálním faktorům. Indikují staré znečištění vody nebo špatně provedenou dezinfekci. (32) *Clostridium perfringens* „se stanovuje u pitných vod upravovaných přímo z povrchových vod nebo u podzemních vod ovlivněných povrchovými vodami“. (38)

Jediným správným indikátorem fekálního znečištění je podle WHO ***Escherichia coli***. (32)

**Pseudomonas aeruginosa** je podmíněný patogen, a to zejména pro kojence, malé děti, staré osoby nebo pro jedince s oslabeným imunitním systémem. Tento organismus je považován za indikátor přítomnosti nevhodných organických substrátů ve vodě, kde se snadno pomnožuje, proto neindikuje fekální znečištění. (6)

**Heterotrofní bakterie** (dříve psychrofilní a mesofilní bakterie) se stanovují jako počty kolonií při teplotách 22 a 36 °C. Přirozeně se vyskytují ve vodním prostředí, kde se i rozmnožují. V současné době již nejsou považovány za zdravotně významné ukazatele. (12) Jedná se o indikátory obecného znečištění. (32)

Do **mikroskopického obrazu – počtu organismů** se zahrnují živé i mrtvé organismy a dále ty, u nichž není možno životaschopnost určit. Do této skupiny se zařazují sinice, řasy, nálevníci, bezobratlí živočichové, atd. Limit je 50 jedinců/ml a jedná se o mezní hodnotu. Do ukazatele **mikroskopický obraz – živé organismy** patří organismy, u kterých lze zaznamenat známky životaschopnosti (zejména pohyb). Stanovuje se při použití dezinfekce a mezní hodnota je 0 jedinců/ml. **Do mikroskopického obrazu – abiosestonu** spadají mikroskopicky pozorovatelné neživé částice - např. pozůstatky těl různých organismů, částice anorganického původu (produkty koroze, půdní částice). (30)

Ze skupiny mikrobiologických a biologických ukazatelů jsou v současné době v ČR nejčastěji překračovány limitní hodnoty počtu kolonií při 36 °C a 22 °C a koliformních bakterií. (21)

### ***1.6.2 Fyzikální a chemické ukazatele kvality pitné vody***

Následující ukazatele jsem uvedla z toho důvodu, že ovlivňují sensorické vlastnosti vody, a tudíž mohou mít vliv na hodnocení pitné vody spotřebiteli.

**Vápník** tvoří nánosy v potrubí, ale naopak ovlivňuje příznivě chuť vody. V jeho spojitosti s **hořčíkem** se hovoří o tvrdosti vody, což neodpovídá správnému popisu vlastností vody. Vápníku a hořčíku jsou chybně přisouzeny stejné biologické i chemické vlastnosti. Správnější je hodnotit jejich vliv samostatně. Pro přípravu potravin a nápojů (kávy, čaje) se nehodí voda obsahující velké množství vápníku a hořčíku. Doporučená koncentrace Ca + Mg je v rozmezí 2 – 3,5 mmol/l, doporučená koncentrace Ca 40 – 80 mg/l a doporučená koncentrace Mg 20 – 30 mg/l. Mezní hodnoty jsou podle vyhlášky

č. MZ 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) u Ca 30 mg/l a u Mg 10 mg/l. Mezní hodnota jako minimum je určena pro vody, u kterých se uměle snižuje obsah vápníku nebo hořčíku. (27)

**Železo** zapříčiňuje především technické závady. Materiály jako např. textilie, papír apod. zbarvuje žlutě až hnědě. Negativně ovlivňuje chuť, barvu a zákal vody. Železité bakterie ucpávají potrubí a voda pak zapáchá. V pitné vodě je mezní hodnota železa 0,20 mg/l. (27)

**Mangan** ovlivňuje organoleptické vlastnosti vody, především chuť. Také může hnědě zbarvovat materiály přicházející s vodou do styku. Manganové bakterie způsobují zarůstání vodovodního potrubí. Jeho mezní hodnota je 0,050 mg/l. (27)

Stupeň kyselosti nebo zásaditosti vody (stupnice 0 – 14) číselně vyjadřuje **pH**. Limit pro pitnou vodu je 6,5 – 9,5. (19) Neovlivňuje přímo zdraví lidí, ale je to důležitý provozní parametr. Má vliv na účinnost dezinfekce a korozivitu vody. Jde o snadno měřitelný ukazatel náhlých změn v kvalitě vody. (13)

Z fyzikálních a chemických ukazatelů jsou nejčastěji překračovány hodnoty železa, manganu, pH, dusičnanů a chloroformu. (21)

### ***1.6.3 Organoleptické (senzorické) ukazatele kvality pitné vody***

Mezi senzorické vlastnosti vody patří barva, teplota, zákal, pach a chuť. Jedná se o vlastnosti zjistitelné smyslovými orgány. (27)

Senzorické vlastnosti pitné vody jsou velmi důležité, neboť spotřebitel se s nimi setkává denně a dělá si podle nich úsudek o celkové kvalitě a bezpečnosti vody. Senzorická závada může indikovat znečištění zdroje. Vždy je třeba vyšetřit příčinu, zvláště pokud jde o náhlou změnu. (17)

**Barva** vody se stanovuje vizuálně nebo se porovnává s barvou různě zbarvených sklíček. Výsledky se vyjadřují v mg platiny v 1 litru (mg/l Pt). Objektivně se barva vody zjišťuje spektrofotometricky. U pitné vody je mezní hodnota 20 mg/l Pt. Negativní vliv na barvu vody mají huminové látky (z rozkladu organických látek), železo, mangan. (27) Pitná voda má být bezbarvá. (19)

Nejvhodnější **teplota** pitné vody je mezi 8 °C až 12 °C. Pitná voda menší teploty než 5 °C může poškodit gastrointestinální trakt. Voda teplejší než 15 °C neosvěží. (27)

**Zákal** znamená snížení průhlednosti vody přítomností nerozpuštěných látek. Může být způsoben např. oxidy kovů (železo, mangan), bakteriemi a dalšími látkami. Způsobuje nežádoucí vzhled pitné vody, i když je způsoben látkami neohrožujícími zdraví člověka. Při vypouštění vody z vodovodního potrubí může někdy vznikat bílý zákal, jehož příčinou jsou bublinky vzduchu uvolňujícího se v důsledku snížení tlaku a změny teploty vody v potrubí. Zákal se stanovuje změřením útlumu zářivého toku procházejícího kapalinou (turbidimetrie) nebo se měří intenzita záření rozptýleného kapalinou (nefelometrie). Výsledek se uvádí v porovnání s kalibračním standardem – suspenze formazinu. Zákal se vyjadřuje ve formazinových jednotkách ZF (t,n). Mezní hodnota zákalu u pitné vody je 5 ZF. (27)

**Pach** je významný parametr pro pitnou vodu. Často voda získává nepříjemný pach při chloraci. Pro pitnou vodu není stanovený konkrétní limit, pach musí být přijatelný pro odběratele. Nepříjemným pachem se projevují např. uhlovodíky, chlorfenoly. (27) Druh pachu pitné vody se hodnotí čichem, teplota vzorku je 20 až 60 °C. Vyjadřuje se slovně – např. pach hnilobný, fenolový, chlorový, zatuchlý apod. Čichem se také určuje míra pachu při teplotě 20 až 60 °C. Výsledek se vyhodnotí dle stupnice (viz Tabulka 1 pod textem). Míra pachu se stanovuje pomocí pachové zkoušky nebo výpočtem. Pachová zkouška se provádí tak, že se vzorek vody zředí do takové míry, při které je pach ještě rozpoznatelný čichem. (31)



**Tabulka 1: Hodnocení míry pachu pitné vody**

Míra pachu	Slovní charakteristika projevu pachu
0	žádný pach – nedá se smysly zjistit
I	velmi slabý pach – pach nezachytí spotřebitel, může ho zjistit odborník
II	slabý pach – spotřebitel ho zjistí po upozornění
III	znatelný pach - spotřebitel ho zjistí bez upozornění
IV	zřetelný pach – vzbuzuje pozornost a až odpor k používání vody
V	velmi silný pach – je tak silný, že voda je k pití nevhodná

Zdroj: č. 31 (viz kapitola 7: Seznam použitých zdrojů)

**Chuť** vody je ovlivňována přítomností látek, které se do vody dostávají přirozenou cestou nebo v důsledku znečištění. Mezi základní chutě patří slaná, sladká, hořká a kyselá. Všechny ostatní vznikají směsí základních chutí. (31)

Kyselá chuť bývá způsobena kyselinami. Sladkou chuť vyvolávají látky sacharidové povahy. (31) Slanou chuť vyvolává zvýšená koncentrace chloridů spolu se sodíkem. Větší koncentrace hořčíku současně s větší koncentrací síranů způsobuje hořkou chuť. Další látky, které ovlivňují chuť vody, jsou vápník, železo, mangan, zinek (svíravá chuť), měď, hydrogenuhličitany, oxid uhličitý atd. (27)

Ochutnávají se vzorky vody, která je bakteriologicky nezávadná a neobsahuje toxické látky. Její teplota je původní nebo má kolem 18° až 20°C, v ojedinělých případech až 40°C. Chuť pitné vody se vyjadřuje slovně – sladká, slaná, hořká, kyselá, případně se uvádí i její příchut', např. kovová, mýdlová. Neplatí zde žádný limit, ale chuťově musí být voda přijatelná pro spotřebitele. (31)

### **1.7 Státní zdravotní dozor**

Státní zdravotní dozor v oblasti zásobování obyvatelstva pitnou vodou vykonávají krajské hygienické stanice (dále KHS). Při výkonu státního zdravotního dozoru postupují podle zákona č. 552/1991 Sb. o státní kontrole (ve znění pozdějších předpisů). KHS provádí pravidelnou kontrolu subjektů odpovědných za kvalitu dodávané pitné vody a kontrolu kvality pitné vody formou odběru vzorků. Výsledky rozborů pitné vody shromažďují v informačním systému - **IS PiVo** Pitná voda. (37) Jedná se o neveřejnou webovou aplikaci, ke které mají přístup pouze oprávnění

uživatelé. IS PiVo je provozován Koordináčním střediskem pro rezortní zdravotnické informační systémy (KSRZIS), správcem je Ministerstvo zdravotnictví ČR. (20)

Dále KHS schvalují provozní řády vodovodů a veřejných studní a mohou zakázat nebo omezit používání nejakostní pitné vody. Orgány ochrany veřejného zdraví mohou za nesplnění nebo porušení povinností uložit pokutu. (37)

Zdravotní nezávadnost pitné vody se ověřuje **úplnými rozbory** (v rozsahu všech ukazatelů přílohy č. 1 vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Úplným rozbohem se sleduje stabilita kvality vody, případně vliv chemikálií používaných při úpravě, a zda jsou dodržovány limitní hodnoty ukazatelů. Úplný rozbor obsahuje 10 mikrobiologických a biologických ukazatelů, 52 fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů. Úplný rozbor musí být proveden vždy před uvedením nového zdroje pitné vody do provozu. Výsledky rozboru nesmí být starší než 6 měsíců. (33)

Zdravotní nezávadnost nelze hodnotit na základě **kráceného rozboru** (jeho minimální rozsah se nalézá v příloze č. 5 vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Účelem kráceného rozboru je ověření stálé kvality dodávané pitné vody. Krácený rozbor (minimální) obsahuje 23 mikrobiologických, biologických a fyzikálně chemických ukazatelů. (33)

## **1.8 Kontaminace pitné vody**

Voda je velmi dobré rozpouštědlo a látky, s kterými přichází do styku, rozpouští a přijímá do sebe. U pitné vody to může představovat problém. Pitná voda může být znečištěna kdekoliv během cesty od zdroje ke spotřebiteli. (13)

### **1.8.1 Kontaminace zdroje**

V tomto případě se jedná o kontaminaci způsobenou člověkem a také přírodními látkami. Přírodní látky se do vody mohou dostat z geologického podloží. Nejčastějším kontaminantem podzemních vod bývají dusičnany. Průmyslové znečištění je v ČR poměrně vzácné. V souvislosti s geologickým podložím se může ve vodě vyskytnout vyšší obsah některých nežádoucích látek (např. arzen, beryllium, antimon, fluoridy). (13)

U povrchových vod je riziko kontaminace ze zemědělství (pesticidy, dusičnany), z nedostatečně čištěných odpadních vod (fosfor, patogenní bakterie, viry, prvoci), dále se zde mohou vyskytovat zbytky léků a běžně používané chemikálie. (13)

### **1.8.2 Kontaminace při úpravě vody**

Kontaminaci způsobují chemické látky používané při úpravě vody a pak zejména vedlejší produkty dezinfekce (trihalomethany). (13)

### **1.8.3 Kontaminace při distribuci vody**

Nejčastěji se jedná o znečištění způsobené nevhodnými materiály potrubí. Do vody se dostává např. olovo. (13) Olovo bylo ve vodárenství velmi používané. Olověné přípojky a vnitřní rozvody zůstaly na mnoha místech dodnes. Ve vodárenství se v současné době uplatňují některé kovové slitiny (mosaz, bronz), do kterých se olovo přidává, a to se rovněž uvolňuje do vody. (11) Vyšší koncentrace mědi se může vyskytnout tam, kde jsou měděné domovní rozvody. Potrubí z polyethylenu je propustné pro těkavé organické látky (trichlorethylen, tetrachlorethylen). Pokud je jimi okolí znečištěno, dochází ke kontaminaci vody. Za vhodných podmínek dochází v potrubí k pomnožení bakterií. (13)

## **1.9 Nejčastější onemocnění z pitné vody**

Nemoci z pitné vody mohou způsobit původci povahy biologické, chemické nebo radiologické. (13)

### **1.9.1 Onemocnění způsobené biologickými faktory**

**Vibrio cholerae** je bakterie způsobující **choleru**. Jedná se o nebezpečné onemocnění, které se projevuje bolestmi v břiše, vodnatými průjmy, zvracením. V ČR se každoročně vyskytne několik případů importovaných hlavně z Egypta, Indie a Thajska. (13) V našich podmínkách se může vyskytovat druh rodu *Aeromonas*. Některé jeho kmeny způsobují onemocnění člověka. (6)

**Salmonella enterica typhi** je bakterie způsobující **břišní tyfus**. Břišní tyf probíhá jako horečnaté onemocnění. Na začátku se objevuje zácpa, později průjem s krvavou stolicí. (5)

**Salmonella typhimurium** a další druhy vyvolávají **salmonelózy**. Inkubační doba je velmi krátká (v průměru 10 hodin), pak nastupuje zvracení, průjem, malátnost. Typické jsou explozivní epidemie. (13)

**Shigella dysenteriae, S. flexneri** a **S. sonnei** jsou bakterie způsobující **bacilární úplavici**. Jedná se o průjmovitě onemocnění charakterizované teplotami, bolestmi břicha, tenesmy. Komplikací je rychlá dehydratace. (5) Jediným zdrojem nákazy je člověk. (34)

**Escherichia coli** je bakterie ve většině případů zcela neškodná. Existují i patogenní kmeny, díky kterým vznikla řada epidemií z pitné vody s vážnými následky. (13) E. coli vyvolává průjmovitě onemocnění a systémové infekce (meningitidy, močové infekce). (5)

**Viry hepatitidy A, E a F** způsobují **zánětlivé onemocnění jater**. Rozhodující je fekálně-orální přenos, často kontaminovanou vodou a potravinami. (13)

Parazitičtí prvoci rodů **Cryptosporidium** a **Giardia** vykazují mnohé společné epidemiologické znaky. Jsou to původci průjmových onemocnění s celosvětovým výskytem. Oocysty kryptosporidií a cysty giardií jsou velmi odolné k vlivům prostředí a ve vodním prostředí přežívají i měsíce. V povrchových vodách se běžně vyskytují. Infekční dávka je nízká. Při nedostatečně fungující úpravě vody mohou být příčinou epidemie. Klinický obraz zahrnuje různé gastrointestinální příznaky. Nejčastěji chronické průjmy, křeče v břiše, nevolnost, nechutenství. U osob s poruchou imunity může toto onemocnění skončit smrtí. (16)

**Legionely** jsou potenciálně patogenní mikroorganismy. Vyskytují se běžně v životním prostředí, zejména ve vodě a v půdě. V teplé vodě se mohou pomnožit do vysokých počtů. Hlavním představitelem je Legionella pneumophila. Jedná se o původce pneumonií u lidí. Inkubační doba je 2 – 10 dní. Projevy infekce mohou být různé od mírného chřipkovitého onemocnění po těžké pneumonie (legionářská choroba). První epidemie se vyskytla v roce 1965 ve Washingtonu. (7)

Dalšími původci onemocnění (zejména průjmových) přenášených vodou jsou bakterie rodu *Campylobacter*, *Yersinia*, z virů adenoviry, enteroviry, noroviry, rotaviry, z prvoků *Toxoplasma gondii*, z helmintů např. *Schistosoma*. (13)

### **1.9.2 Onemocnění způsobené chemickými látkami**

**Dusičnany** jsou přirozenou součástí vod, ale jejich obsah je často zvýšený (nadměrné používání hnojiv, únik odpadních vod ze septiků apod.). **Dusitany** se vyskytují ve vodách ve velmi malých koncentracích. V gastrointestinálním traktu se dusičnany transformují na nebezpečné dusitany, které reagují se sekundárními aminy v potravě za vzniku tzv. N-nitroso sloučenin, podezřelých z karcinogenity. Po reakci hemoglobinu s dusitany vzniká methemoglobin, který nemá schopnost přenášet kyslík, a může dojít k vnitřnímu dušení především kojenců (asi do 3 měsíců věku) a nemocných dospělých. (13) Krev kojenců obsahuje tzv. fetální hemoglobin (hemoglobin F), který se přeměňuje na methemoglobin snáze než hemoglobin v krvi starších dětí a dospělých. Toto onemocnění se nazývá **dusičnanová alimentární methemoglobinaemie**. Většinou má lehký průběh, ale při vysokých koncentracích methemoglobinu může způsobit i smrt. Prvotním příznakem je cyanóza a tachykardie. Prevencí před tímto onemocněním je používání nezávadné pitné vody k přípravě umělé výživy kojenců. Nejvyšší mezní hodnota dusitanů pro pitnou vodu je 0,50 mg/l a dusičnanů 50 mg/l. (27)

V pitné vodě se mohou vyskytnout **kovy a polokovy**. Patří mezi ně zejména rtuť, kadmium, olovo, arzen, selen, chrom, nikl a další. Karcinogenní nebo teratogenní účinek mají arzen, kadmium, nikl, beryllium, chrom. Většinou se vyskytují v malých koncentracích, proto je větší nebezpečí chronických onemocnění než akutních. (27)

**Kadmium** je velmi nebezpečný jed. Dlouhou dobu zůstává v těle, proto je zde nebezpečí zejména chronických otrav. Způsobuje dysfunkci nadledvinek a při inhalaci se předpokládají karcinogenní účinky. (13)

**Rtuť** se kumuluje v organismu, je to nervový a ledvinový jed. Při vysoké koncentraci může způsobit úplné ochrnutí. Má nejpřísnější nejvyšší mezní hodnotu (1,0 mikrog/l). (13)

**Olovo** poškozuje vyvíjející se nervovou tkáň a narušuje inteligenci, proto je nebezpečné především pro těhotné ženy a malé děti. (13)

Vyšší obsah **mědi** v pitné vodě může způsobit bolest hlavy a břicha, zvracení, průjem a celkovou nevolnost. (13)

**Arzen** vyjma karcinogenního účinku poškozuje kůži, cévy a oběhový systém. (13) V organismu se kumuluje a způsobuje především chronická onemocnění. Toxicita arzenu závisí na oxidačním stupni. Velmi toxické jsou sloučeniny  $As^{III}$ . (27)

**Polycyklické aromatické uhlovodíky** zhoršují organoleptické vlastnosti vody, především způsobují nepříjemný pach. Některé mají karcinogenní účinek jako např. benzo (a)pyren. (27)

Dezinfekcí vody vznikají **vedlejší produkty dezinfekce**. Nejlépe jsou prozkoumány vedlejší produkty chlorace. Patří mezi ně např. karboxylové kyseliny, aldehydy a hlavně **trihalomethany**, které tvoří nejvýznamnější skupinu. Nejvíce bývá zastoupen trichlormethan (chloroform). (27) Jsou podezřelé z karcinogenního účinku. (13)

**Pesticidy** jsou látky používané k ochraně užitkových rostlin, proti plevelům, houbám, hmyzu. (27) Mají různou chemickou povahu, tudíž jejich účinek je různorodý (poškození jater, ledvin, krvetvorby, karcinogenní účinek, narušení reprodukčního systému atd.). (13) Byly stanoveny nejvyšší mezní hodnoty pro jednotlivé pesticidy (0,10 mikrog/l) a pro jejich celkové množství (0,50 mikrog/l). (27)

**Sinice** mohou produkovat nebezpečné toxiny, tzv. cyanotoxiny, jako jsou např. hepatotoxiny, neurotoxiny, embryotoxiny, imunotoxiny atd. Uvolněné toxiny sinic ve vodárenských nádržích mohou kontaminovat pitnou vodu. (13) Jedním z nejvýznamnějších toxinů je microcystin-LR, jehož výskyt v pitné vodě je limitován nejvyšší mezní hodnotou 1 mikrogram/l. Podmínkou pro stanovení je odběr surové vody z povrchového zdroje a období zvýšeného výskytu sinic. (29)

**Fluoridy** mohou způsobit zubní fluorózu (skvrnitost zubů) v případě vyššího obsahu v pitné vodě. Při ještě vyšším obsahu vzniká kostní fluoróza. (13) Podle vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) platí pro fluoridy nejvyšší mezní hodnota 1,5 mg/l. (27)

**Sírany** spolu s hořčíkem způsobují průjmy. A to zejména u osob, které nejsou na daný zdroj vody adaptovány. (13) Mezní hodnota síranů pro pitnou vodu je 250 mg/l. (38)

### ***1.9.3 Radiologické příčiny nemocí z pitné vody***

Radioaktivní látky se ve vodách vyskytují ve formě tzv. přírodních radionuklidů nebo radionuklidů umělých, které vznikají lidskou činností. Obsah radioaktivních látek ve veřejných vodovodech je sledován a hodnocen podle atomového zákona a jeho prováděcí vyhlášky (viz 1.1.2). (33) Nejčastějším nositelem radioaktivity je **radon**. Velmi dobře se z vody uvolňuje, takže člověk je z vody exponován zejména inhalací. Rozpadové produkty radonu mohou při dlouhé expozici způsobit rakovinu plic. (13) Posuzování radiologických ukazatelů kvality pitné vody provádí Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). (20)

### ***1.10 Biologická hodnota pitné vody***

Pravidelná a dlouhodobá konzumace pitné vody může představovat pro spotřebitele zdravotní riziko, nebo naopak může mít ochranný a prospěšný účinek. Optimální celkový obsah rozpuštěných minerálních látek je v rozmezí 150 – 400 mg/l. Voda s nízkým obsahem minerálních látek (pod 100 mg/l) narušuje minerálově-vodní hospodářství organismu. Voda s obsahem nad 1000 mg/l způsobuje vznik močových a ledvinových kamenů, kamenů žlučníku, hypertenzi. Pozitivně na lidské zdraví působí vápník a hořčík, fluoridy a další prvky (např. jod, křemík ad.). (13)

Určité množství **vápníku a hořčíku** v pitné vodě snižuje riziko úmrtnosti na srdečně-cévní poruchy (infarkt myokardu, ischemická choroba srdeční atd.). Nízký obsah vápníku vede k neurologickým chorobám ve stáří, vysokému krevnímu tlaku a zlomeninám kostí u dětí. Nízký obsah hořčíku v pitné vodě je spojen se zvýšeným rizikem těhotenských komplikací (tzv. preeklampsí), poruchami motorických nervů a s vysokým krevním tlakem. (13)

Další prospěšnou složkou vody je **fluor**, resp. fluoridový iont. V první polovině dvacátého století se zjistilo, že určité množství fluoridů působí preventivně proti vzniku

zubního kazu. Proto se začaly do pitné vody fluoridy záměrně přidávat. V 70. – 90. letech od toho většina zemí upustila, protože se objevovaly informace o negativních účincích fluoridů a jejich příjem se zvyšoval z jiných zdrojů (zubní pasty). V Československu se pitná voda obohacovala fluoridy od konce 50. let do roku 1993. (13)

## **1.11 Balená voda**

Spotřeba balených vod v ČR stále stoupá a jejich nabídka na trhu je veliká. Požadavky na balené vody jsou upraveny vyhláškou MZ č. 275/2004 Sb., o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy (ve znění pozdějších předpisů). Důležité je při nákupu věnovat pozornost etiketám na balených vodách, kde musí být informace o typu, původu, výrobci či dovozci a o minerálním složení vody. (15)

### ***1.11.1 Balená kojenecká voda***

Balená kojenecká voda je vhodná k přípravě kojenecké stravy, jelikož je vyrobena z kvalitní vody z chráněného podzemního zdroje. Je zde zaručeno původní přírodní složení. Nesmí se do ní přidávat žádné jiné látky s výjimkou oxidu uhličitého. Upravována může být pouze UV zářením. Obsah minerálních látek může být maximálně 500 mg/l. (15) Podléhají nejpřísnějším požadavkům na zdravotní nezávadnost, stejně jako ostatní balené vody označené jako vhodné k přípravě kojenecké stravy. Patří mezi ně např. Baby wellness, Horský pramen. (24)

### ***1.11.2 Balená pramenitá voda (dříve stolní)***

Balená pramenitá voda je vhodná k trvalému přímému požívání dětmi i dospělými. Pochází z chráněného podzemního zdroje. Obsah minerálních látek může být maximálně 1000 mg/l. Je možné ji upravovat pouze fyzikálními způsoby vyjmenovanými ve vyhlášce č. 275/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů). Do balené pramenité vody je zakázáno přidávat jakékoliv látky s výjimkou oxidu uhličitého. (15) Nejznámější zástupci jsou Bonaqua, Toma Natura, Aquila, Rajec. (24)



### ***1.11.3 Balená přírodní minerální voda***

Balená přírodní minerální voda pochází z chráněného podzemního zdroje přírodní minerální vody. Zdroj musí být schválen Ministerstvem zdravotnictví ČR. Lze ji rovněž upravovat pouze způsoby, které jsou stanovené ve vyhlášce MZ č. 275/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů). (24) Nepřidávají se do ní jiné látky než oxid uhličitý. Na přírodní minerální vodě musí být vyznačen obsah minerálních látek. Na základě toho, lze vodu pít denně bez omezení množství nebo jen doplňkově a občas. (15) Do této skupiny patří např. Ondrášovka, Karlovarská korunní, Mattoni, Magnesia, Hanácká přírodní, Poděbradka přírodní, Odysea. (24)

### ***1.11.4 Balená pitná voda***

Balená pitná voda se získává z jakéhokoliv vodárenského zdroje. Upravovat ji lze stejně jako vodu z vodovodu. Může být uměle doplňována minerálními látkami, což na ní musí být vyznačeno. Také ji lze sytit oxidem uhličitým (15) Zástupci jsou např. Spar, Tesco. (24)

### ***1.11.5 Balená léčivá voda***

Na balenou léčivou vodu se vyhláška MZ č. 275/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) nevztahuje. Jedná se o vody z přírodních léčivých zdrojů. Požadavky na její kvalitu nejsou stanoveny (pouze mikrobiologická kvalita). (15) Do této kategorie patří např. Vincentka, Bílinská kyselka, Mlýnský pramen, Zaječická hořká. (24)

## **2 Cíl práce a hypotézy**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem této práce bylo zjistit subjektivní názor odběratelů na kvalitu dodávané pitné vody veřejným vodovodem města Strakonice.

### **2.2 Hypotézy**

Hypotéza 1: Obyvatelé jsou spokojeni s kvalitou pitné vody dodávané veřejným vodovodem města Strakonice.

Hypotéza 2: V subjektivním posouzení kvality pitné vody je statisticky významný rozdíl mezi kvalitou pitné vody z ÚV Hajská a z vodojemu Kuřidlo.

Hypotéza 3: Nadpoloviční většina obyvatel používá k přípravě nápojů a pokrmů pitnou vodu z veřejného vodovodu a k přímému pití balenou vodu.

### **3 Metodika**

#### **3.1 Metodický postup**

Ke zpracování praktické části práce byla použita kvantitativní metoda s anonymním dotazováním respondentů. Pro sběr dat bylo využito dotazníkové šetření, které probíhalo od začátku února do konce března roku 2010. Dotazníky byly určeny pro odběratele pitné vody z veřejného vodovodního řadu města Strakonice. Nejprve byly rozdány občanům odebírajícím pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) a poté občanům odebírajícím pitnou vodu z ÚV Hajská. Dále následovalo hodnocení a porovnávání odpovědí.

Dotazník měl 22 otázek (uzavřené a polouzavřené). U některých otázek bylo možno označit více odpovědí nebo uvést jinou možnou odpověď dle uvážení. Dotazník je vložen do přílohy č. 1.

Výsledky byly zpracovány do grafů. Hodnoty byly uvedeny v absolutních číslech a v procentech.

#### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Skupinu zkoumaného vzorku populace tvořili občané města Strakonice, kteří odebírají pitnou vodu z veřejné vodovodní sítě. Byli rozděleni na 2 skupiny podle toho, z jakého zdroje pitnou vodu odebírají.

Připraveno na rozdání bylo 200 dotazníků.

## 4 Výsledky

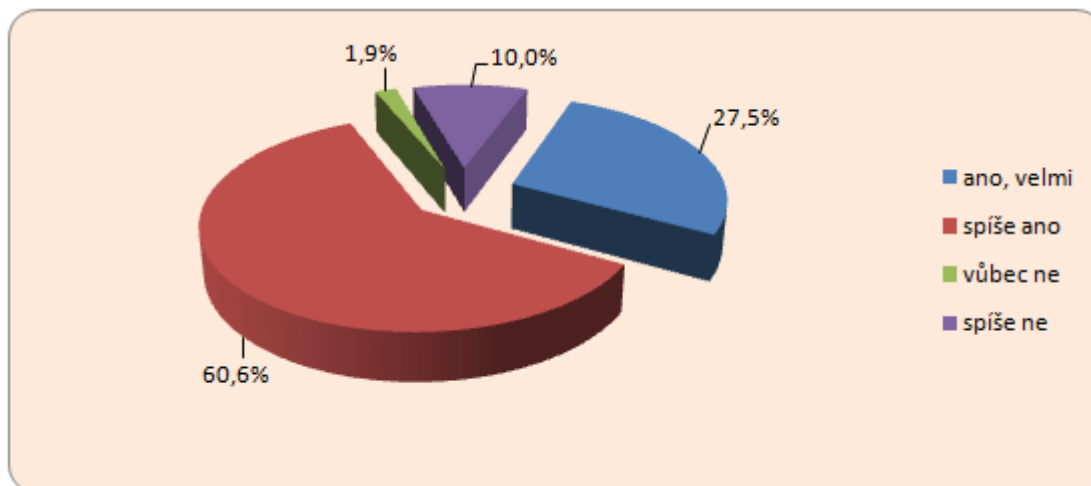
### 4.1 Vyhodnocení dotazníku

K dotazníkovému šetření bylo použito 200 dotazníků. Počet vrácených dotazníků byl 180, z toho 20 muselo být vyřazeno z důvodu chybného nebo neúplného vyplnění. Aby bylo dosaženo stejného počtu správně vyplněných dotazníků od obou skupin respondentů, byly některé ještě dány k vyplnění. Konečný počet dotazníků použitelných k vyhodnocování výsledků byl 160, z toho 80 pocházelo od občanů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) a 80 od občanů odebírajících vodu z ÚV Hajská. Návratnost dotazníků byla 90 %.

Zjištěné hodnoty a výsledky jsou uvedeny v následujících grafech. Hodnoty jsou uvedeny v absolutních číslech a v procentech.

**Otázka č. 1** zjišťovala, zda vůbec problematika kvality pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice spotřebitele zajímá.

**Graf 1:** Zájem o problematiku kvality pitné vody ze strany respondentů

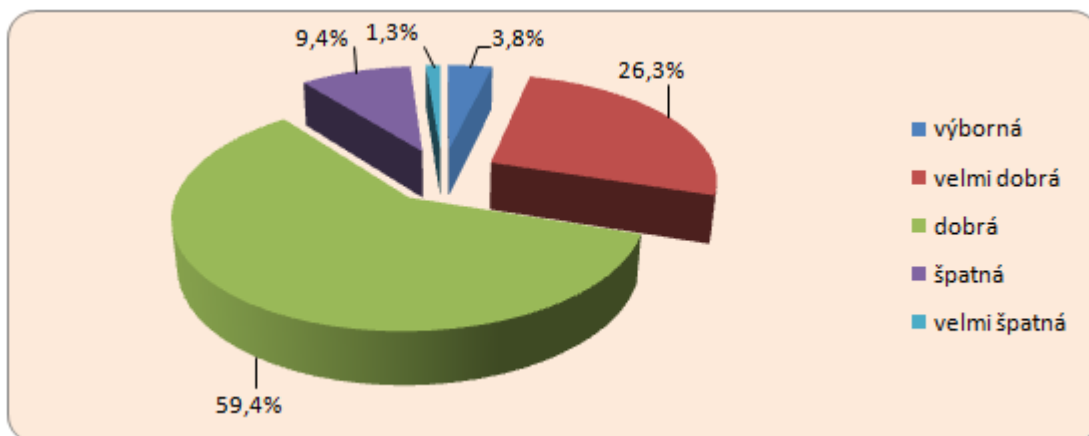


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 44 (27,5 %) kvalita vody jednoznačně velmi zajímá; 97 (60,6 %) spíše zajímá. Vůbec nezajímá 3 (1,9 %) a spíše nezajímá 16 (10,0 %) respondentů. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (60,6 %).

**Otázka č. 2** zjišťovala názor respondentů na kvalitu pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice.

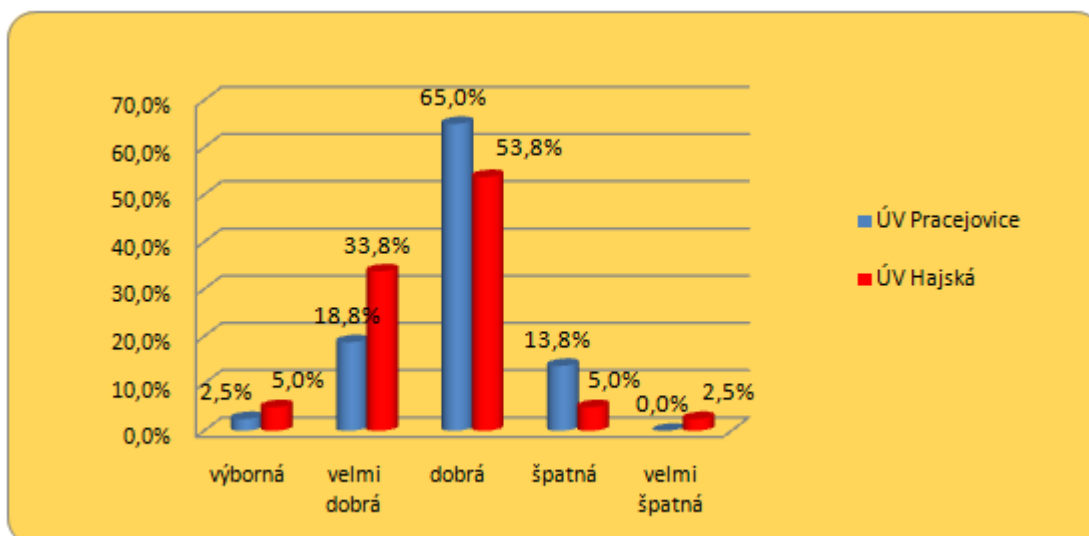
**Graf 2:** Kvalita pitné vody dle respondentů



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 6 (3,8 %) považuje kvalitu pitné vody za výbornou; 42 (26,3 %) za velmi dobrou a 95 (59,4 %) za dobrou. Podle 15 (9,4 %) je kvalita vody špatná. Pouhé 2 (1,3 %) respondenti považují pitnou vodu za velmi špatnou. Nejčastěji byla označena odpověď „dobrá“ (59,4 %).

**Graf 2.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



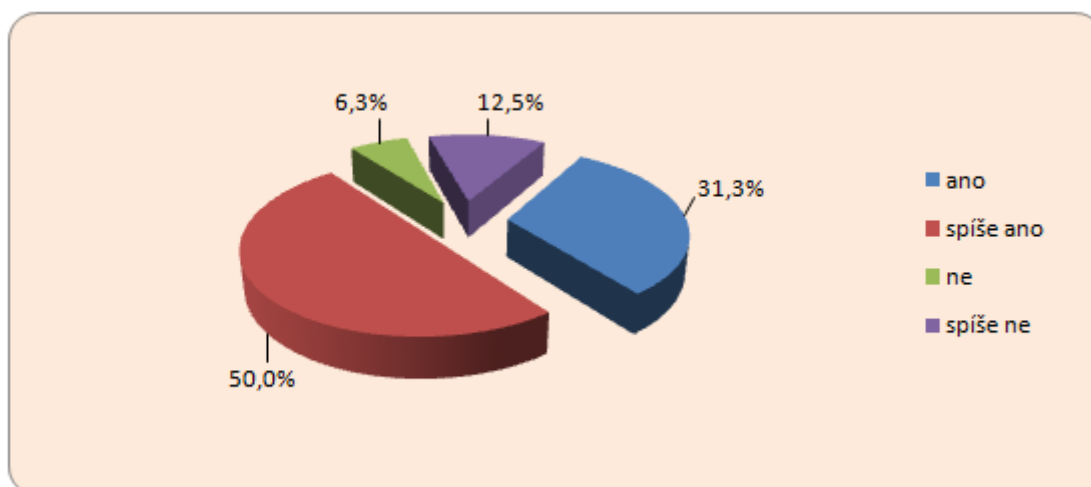
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) považují 2 (2,5 %) kvalitu pitné vody za výbornou; 15 (18,8 %) za velmi dobrou a 52 (65,0 %) za dobrou. Podle 11 (13,8 %) respondentů je kvalita pitné vody špatná. Žádný respondent nepovažuje pitnou vodu za velmi špatnou. Nejčastěji byla označena odpověď „dobrá“ (65,0 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajska považují 4 (5,0 %) pitnou vodu za výbornou, 27 (33,8 %) za velmi dobrou a 44 (53,8 %) za dobrou. Podle 4 (5,0 %) je kvalita pitné vody špatná a podle 2 (2,5 %) respondentů dokonce velmi špatná. Nejčastěji byla označena odpověď „dobrá“ (53,8 %).

**Otázka č. 3** zjišťovala spokojenost respondentů s kvalitou pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice.

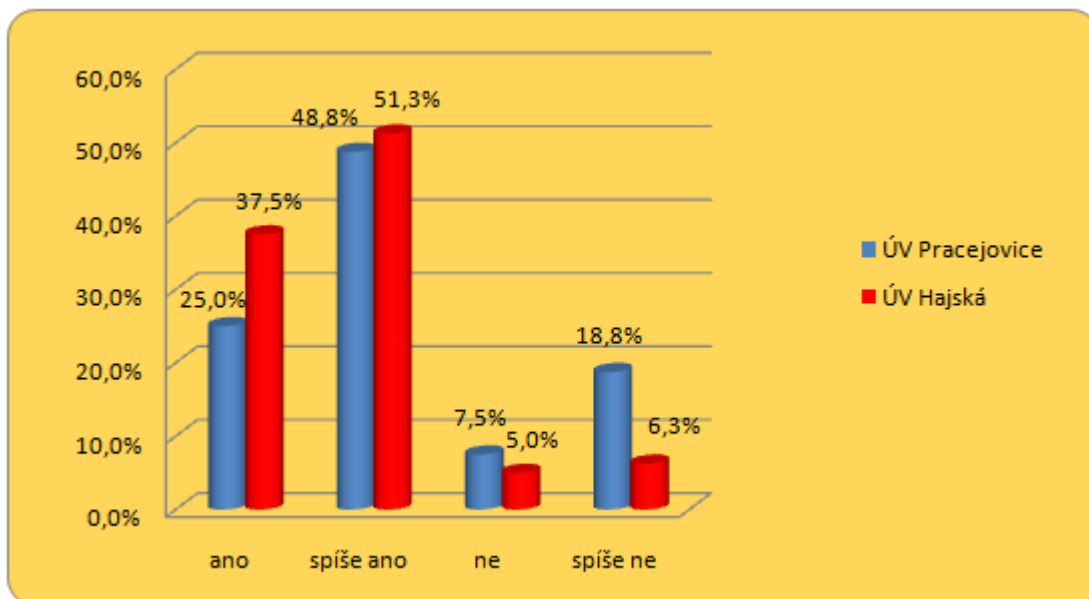
**Graf 3:** Spokojenost respondentů s kvalitou pitné vody



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů je 50 (31,3 %) jednoznačně spokojeno s kvalitou pitné vody; 80 (50,0 %) je spíše spokojeno. Výhradně nespokojeno s kvalitou je 10 (6,3 %) a spíše nespokojeno je 20 (12,5 %) respondentů. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (50,0 %).

**Graf 3.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



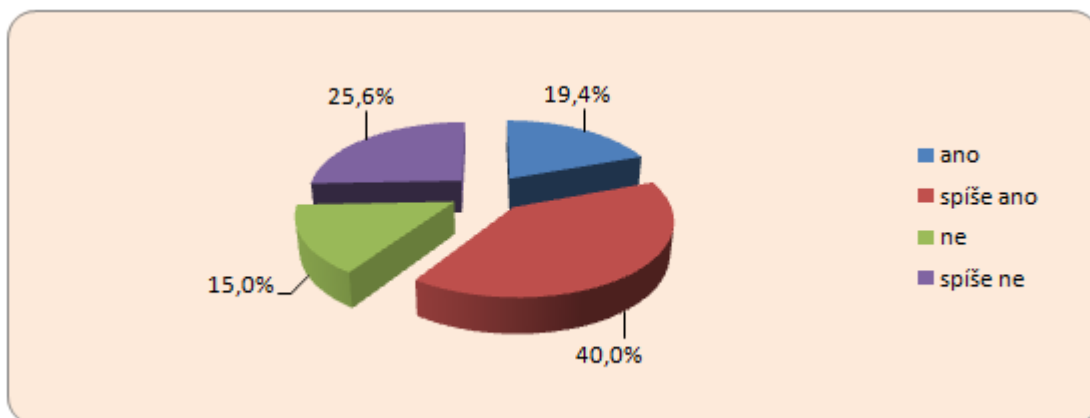
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) je spokojeno 20 (25,0 %) a 39 (48,8 %) je spíše spokojeno. Výhradně nespokojeno je 6 (7,5 %) a spíše nespokojeno je 15 (18,8 %) respondentů. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (48,8 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská je 30 (37,5 %) spokojeno a 41 (51,3 %) je spíše spokojeno. Výhradně nespokojeni jsou 4 (5,0 %) a spíše nespokojeno je 5 (6,3 %) respondentů. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (51,3 %).

**Otázka č. 4** zjišťovala, zda se z pohledu respondentů kvalita pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice zlepšuje.

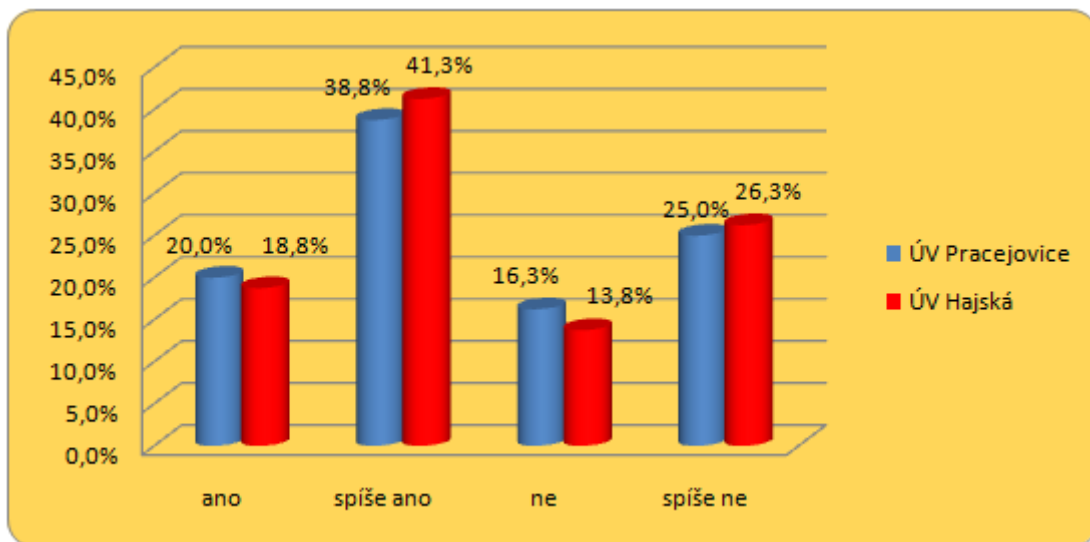
**Graf 4:** Zlepšování kvality pitné vody dle respondentů



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 31 (19,4 %) uvedlo, že se kvalita pitné vody zlepšuje. Podle 64 (40,0 %) se spíše zlepšuje. 24 (15,0 %) uvedlo, že se kvalita vody nezlepšuje. Podle 41 (25,6 %) respondentů se spíše nezlepšuje. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (40,0 %).

**Graf 4.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



Zdroj: vlastní výzkum

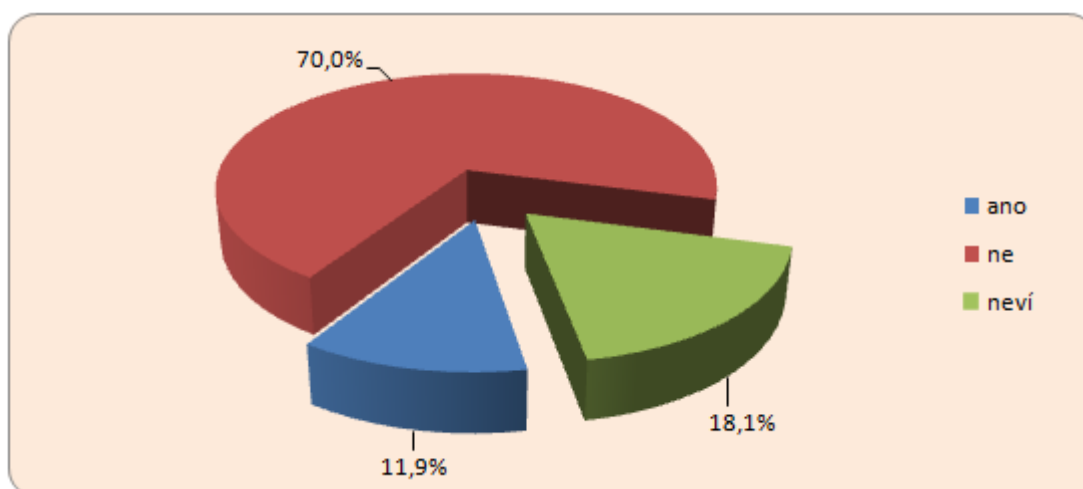


Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) odpovědělo 16 (20,0 %), že se kvalita pitné vody zlepšuje, podle 31 (38,8 %) se spíše zlepšuje. 13 (16,3 %) uvedlo, že se kvalita vody nezlepšuje a podle 20 (25,0 %) respondentů se spíše nezlepšuje. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (38,8 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajska odpovědělo 15 (18,8 %), že se kvalita pitné vody zlepšuje, podle 33 (41,3 %) se spíše zlepšuje. 11 (13,8 %) odpovědělo, že se kvalita vody nezlepšuje a podle 21 (26,3 %) respondentů se spíše nezlepšuje. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ano“ (41,3 %).

**Otázka č. 5** zjišťovala, zda mají respondenti dostatečné množství informací o kvalitě pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice.

**Graf 5:** Dostatek informací o kvalitě pitné vody dle respondentů

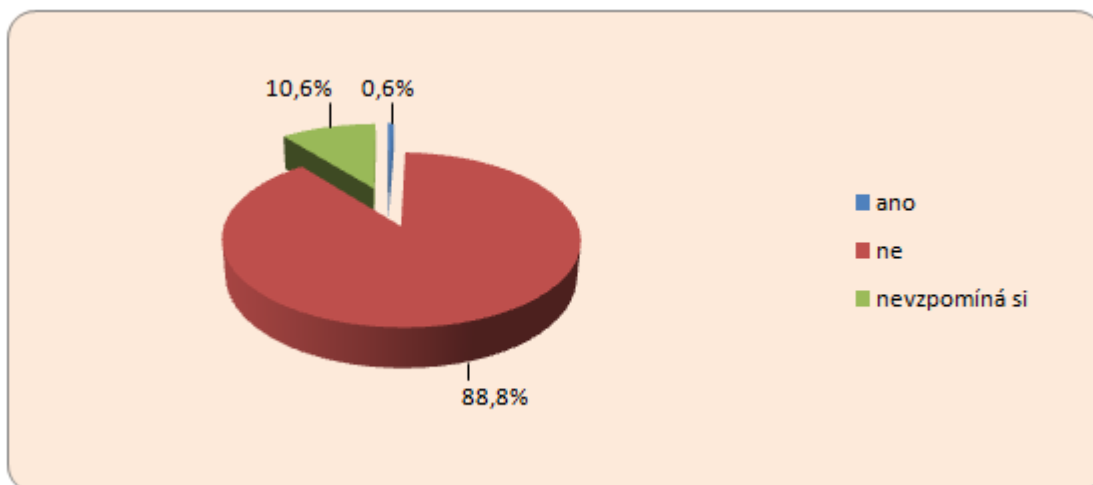


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 19 (11,9 %) má dostatek informací. 112 (70,0 %) dostatek informací nemá a 29 (18,1 %) respondentů neví. Nejčastěji označená odpověď byla „ne“ (70,0 %).

**Otázka č. 6** zjišťovala, zda byli respondenti někdy požádáni provozovatelem vodovodní sítě Strakonice o názor na kvalitu pitné vody.

**Graf 6:** Žádost provozovatele o vyjádření názoru spotřebitelů

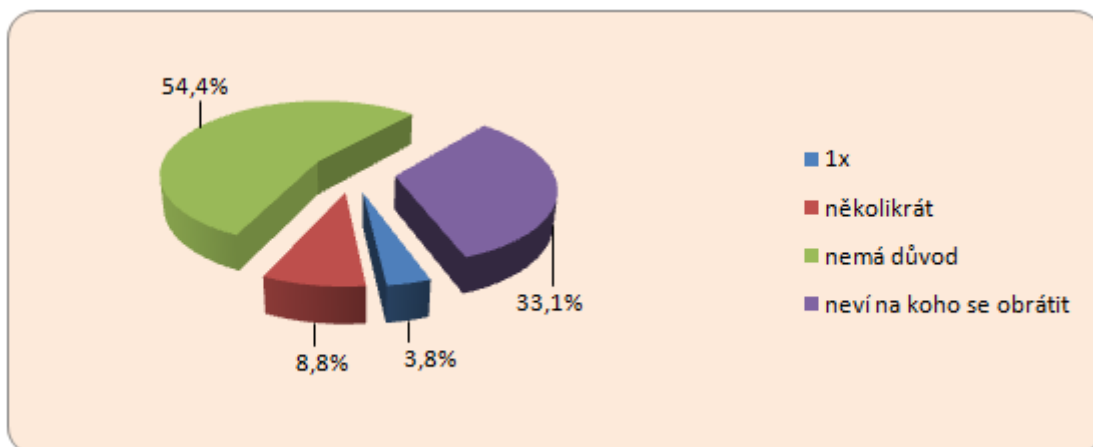


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 1 (0,6 %) byl požádán provozovatelem o názor; 142 (88,8 %) nebylo. 17 (10,6 %) respondentů si nevzpomíná. Nejčastěji byla označena odpověď „ne“ (88,8 %).

**Otázka č. 7** zjišťovala, zda někdy respondenti upozornili provozovatele vodovodní sítě Strakonice na nevyhovující kvalitu pitné vody.

**Graf 7:** Upozornění na nevyhovující kvalitu pitné vody

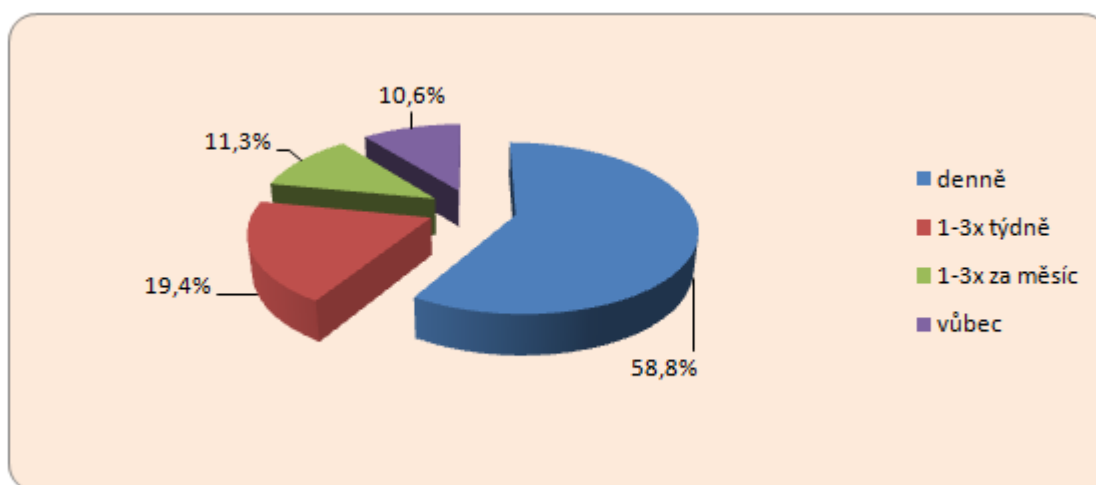


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 6 (3,8 %) upozorňovalo provozovatele 1x. 14 (8,8 %) upozorňovalo již několikrát. 87 (54,4 %) k tomu nemá důvod a 53 (33,1 %) respondentů neví, na koho se má obrátit. Nejčastěji byla označena odpověď „ne, nemám důvod“ (54,4 %).

**Otázka č. 8** zjišťovala, jak často respondenti pijí vodu z kohoutku bez jakékoliv další úpravy.

Graf 8: Jak často pijete vodu z kohoutku?

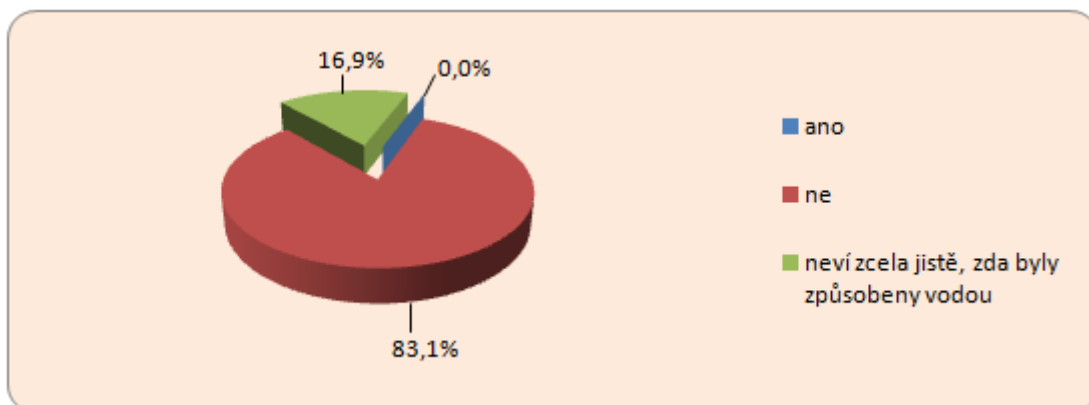


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů odpovědělo 94 (58,8 %), že vodu z kohoutku pijí denně. 31 (19,4 %) ji pije 1 – 3x týdně. 18 (11,3 %) požívá vodu z kohoutku 1 – 3x za měsíc a 17 (10,6 %) respondentů vůbec. Nejčastěji byla označena odpověď „denně“ (58,8 %).

**Otázka č. 9** zjišťovala, zda měli někdy respondenti po požití pitné vody z kohoutku zdravotní problémy.

**Graf 9:** Zdravotní problémy po požití pitné vody z kohoutku

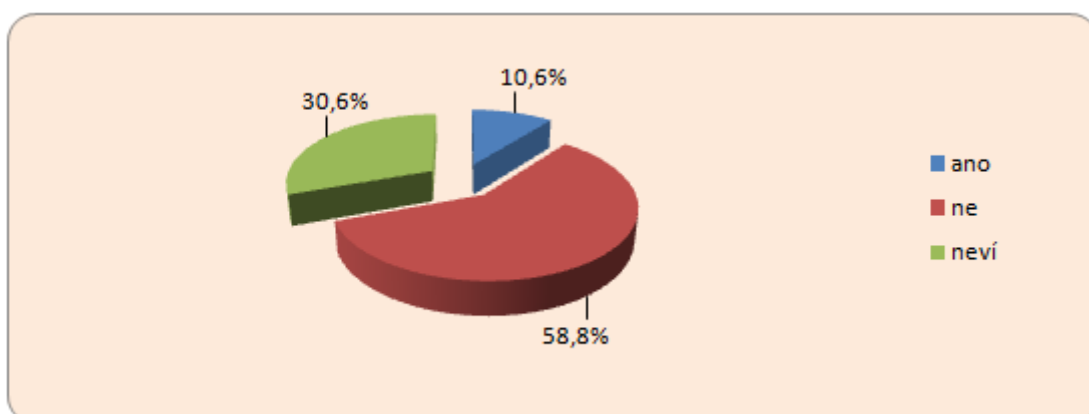


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů neoznačil žádný odpověď ano. 133 (83,1 %) zdravotní problémy po požití pitné vody z kohoutku nemělo. 27 (16,9 %) neví zcela jistě, zda byly zdravotní problémy způsobeny touto vodou. Nejčastěji byla označena odpověď „ne“ (83,1 %).

**Otázka č. 10** zjišťovala, zda pitná voda z kohoutku může ohrozit zdraví (dle respondentů)

**Graf 10:** Může pitná voda ohrozit zdraví?

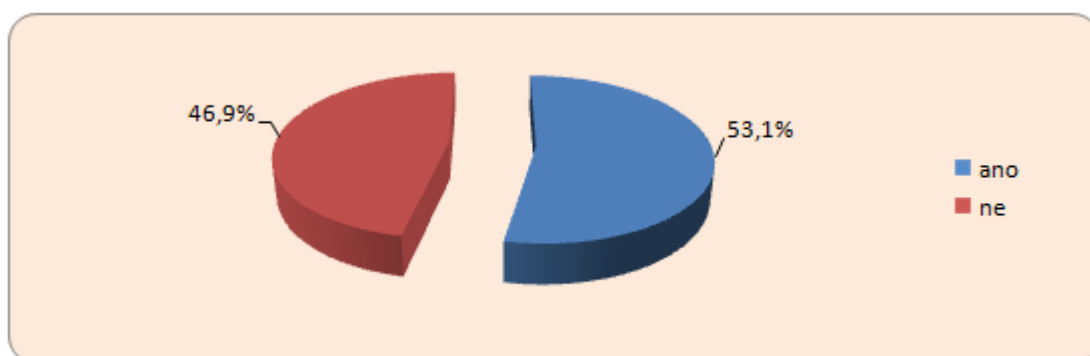


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů si 17 (10,6 %) myslí, že voda z kohoutku může ohrozit zdraví. 94 (58,8 %) si myslí, že nemůže. 49 (30,6 %) odpověď na tuto otázku neví. Nejčastěji byla označena odpověď „ne“ (58,8 %).

**Otázka č. 11** byla rozdělena na dvě části. První část zjišťovala, zda respondenti kupují balenou vodu. Druhá část zjišťovala důvody nákupu balené vody. Na druhou část odpovídali pouze ti respondenti, kteří na první část otázky odpověděli „ano“.

Graf 11: Kupujete balenou vodu?

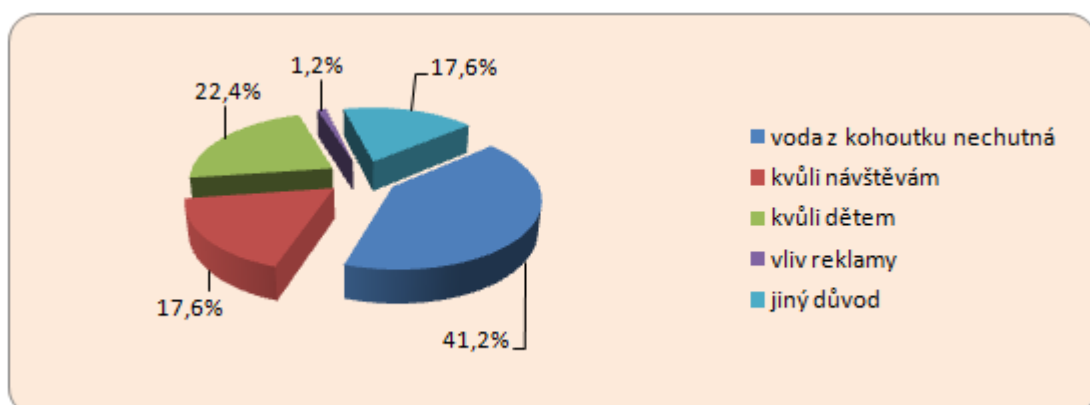


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů balenou vodu kupuje 85 (53,1 %) a 75 (46,9 %) nekupuje. Nejčastěji byla označena odpověď „ano“ (53,1 %).

**Otázka č. 11.1:** Z jakého důvodu kupujete balenou vodu?

Graf 11.1: Důvod nákupu balené vody

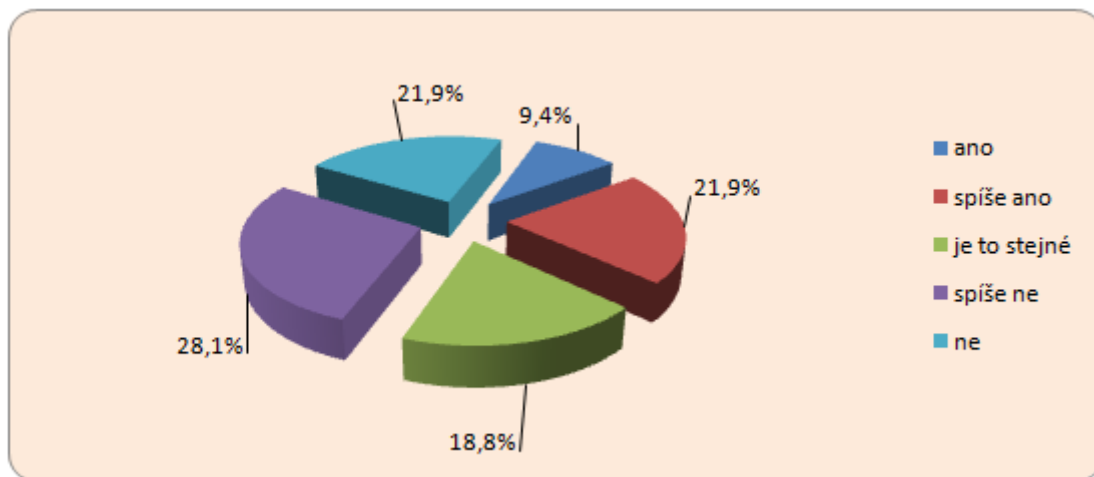


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 85 (100 %) uvedlo 35 (41,2 %), že voda z kohoutku jí/jemu nechutná. 15 (17,6 %) kupuje balenou vodu kvůli návštěvám; 19 (22,4 %) kvůli dětem. 1 respondent (1,2 %) je ovlivněn reklamou a 15 (17,6 %) uvedlo možnost „jiný“. Nejčastěji označená odpověď byla „voda z kohoutku mi nechutná“ (41,2 %). Nejčastěji uvedený jiný důvod byl – vliv ostatních členů rodiny.

**Otázka č. 12** zjišťovala, zda má balená voda z hlediska sensorických vlastností vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku (dle respondentů).

**Graf 12:** Má balená voda z hlediska sensorických vlastností vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku?

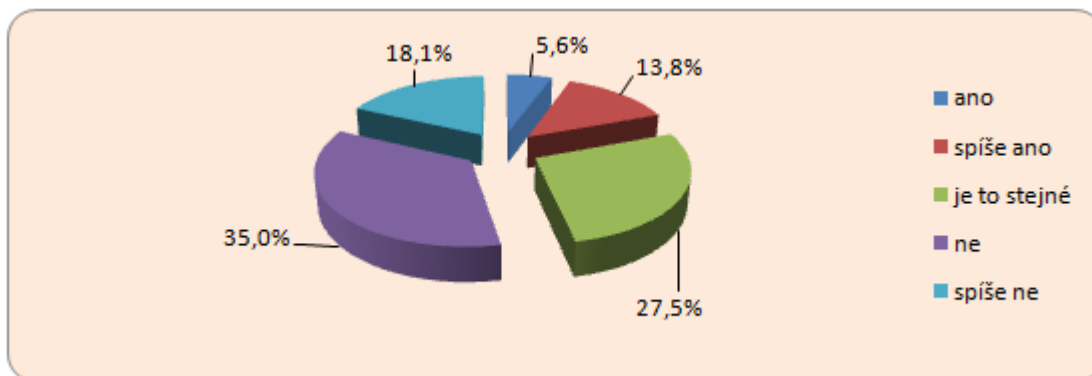


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 15 (9,4 %) odpovědělo, že balená voda má z hlediska sensorických vlastností vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku. 35 (21,9 %) odpovědělo „spíše ano“. Podle 30 (18,8 %) jsou sensorické vlastnosti stejné. 45 (28,1 %) uvedlo „spíše ne“. Podle 35 (21,9 %) respondentů balená voda lepší sensorické vlastnosti nemá. Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ne“ (28,1 %).

**Otázka č. 13** zjišťovala, zda má balená voda z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku (dle respondentů).

**Graf 13:** Má balená voda z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku?

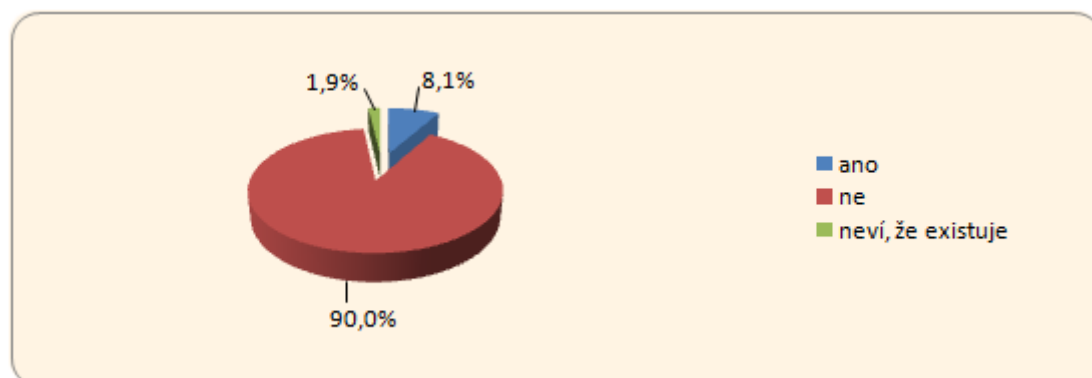


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 9 (5,6 %) odpovědělo, že balená voda má z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku. 22 (13,8 %) odpovědělo „spíše ano“. Podle 44 (27,5 %) je vliv na zdraví stejný. 56 (35,0 %) uvedlo „ne“. Podle 29 (18,1 %) respondentů balená voda z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu spíše nemá. Nejčastěji označená odpověď byla „ne“ (35,0 %).

**Otázka č. 14** zjišťovala, zda respondenti používají v domácnosti k doúpravě pitné vody vodní filtr.

**Graf 14:** Použití vodního filtru v domácnosti

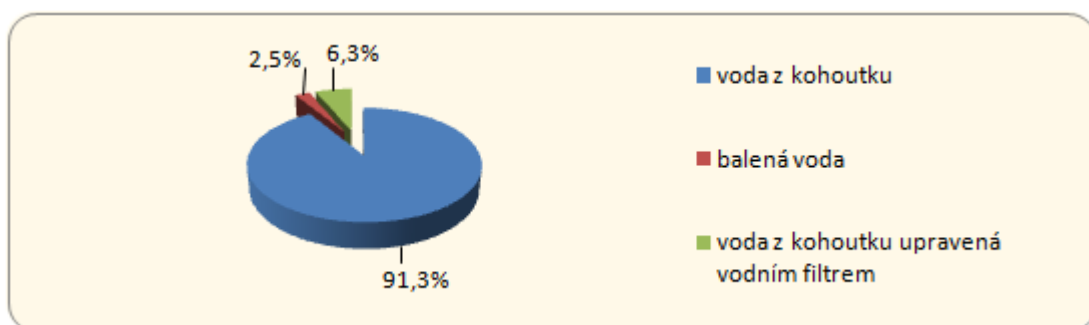


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 13 (8,1 %) vodní filtr používá; 144 (90,0 %) ho nepoužívá. 3 (1,9 %) respondenti vůbec neví, že vodní filtry existují. Nejčastěji označená odpověď byla „ne“ (90,0 %).

**Otázka č. 15** zjišťovala, jakou vodu převážně respondenti používají k přípravě nápojů a pokrmů.

**Graf 15:** Voda převážně používaná k přípravě nápojů a pokrmů

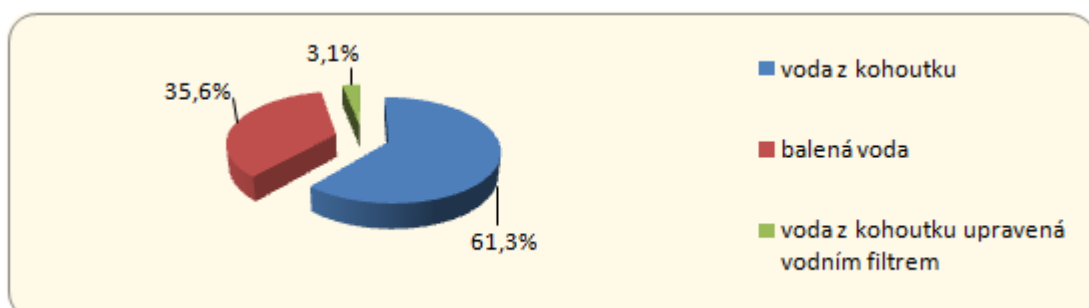


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 146 (91,3 %) převážně používá k přípravě pokrmů vodu z kohoutku. 4 (2,5 %) používají balenou vodu a 10 (6,3 %) respondentů vodu z kohoutku upravenou vodním filtrem. Nejčastěji označená odpověď byla „voda z kohoutku“ (91,3 %).

**Otázka č. 16** zjišťovala, jakou vodu převážně respondenti používají k přímému pití.

**Graf 16:** Voda převážně používaná k přímému pití



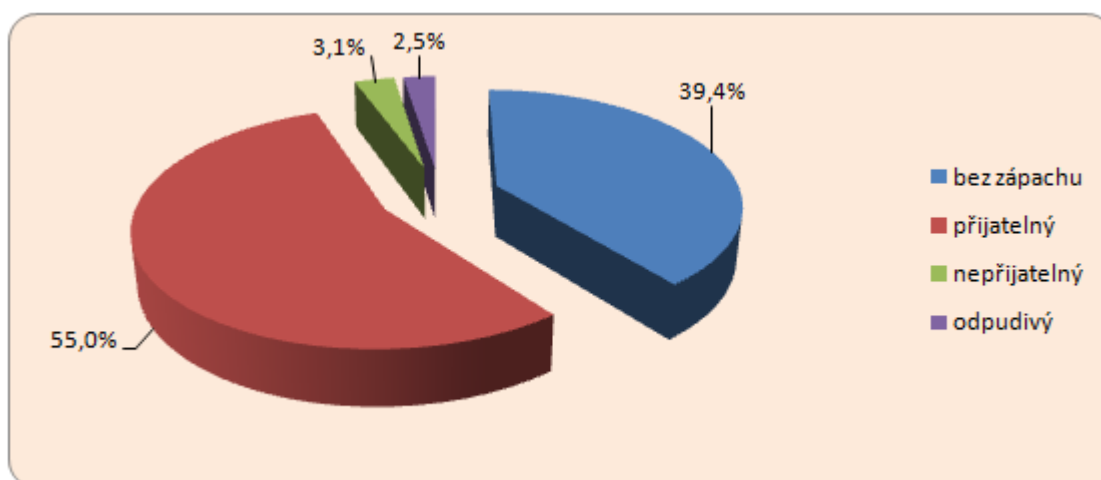
Zdroj: vlastní výzkum



Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 98 (61,3 %) převážně používá k přímému pití vodu z kohoutku. 57 (35,6 %) používá balenou vodu a 5 (3,1 %) respondentů vodu z kohoutku upravenou vodním filtrem. Nejčastěji byla označena odpověď „voda z kohoutku“ (61,3 %).

**Otázka č. 17** zjišťovala pach pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice (dle respondentů).

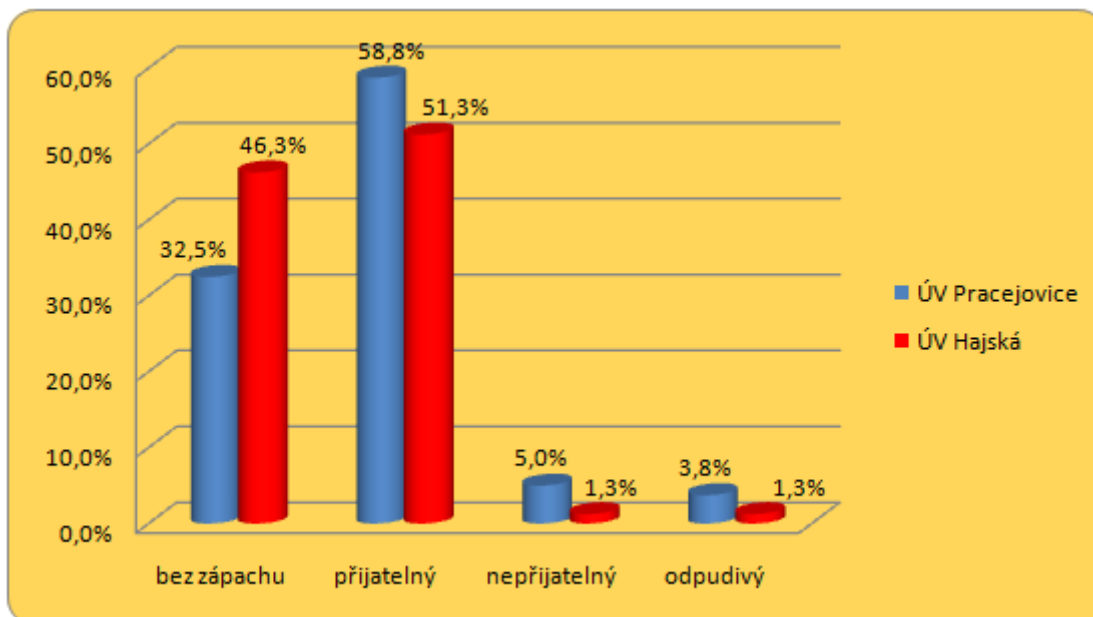
**Graf 17:** Pach pitné vody dle respondentů



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 63 (39,4 %) ohodnotilo pitnou vodu jako „bez zápachu“. Podle 88 (55,0 %) je pach přijatelný, podle 5 (3,1 %) je nepříjemný. 4 (2,5 %) respondenti ohodnotili pach jako „odpudivý“. Nejčastěji označená odpověď byla „přijatelný“ (55,0 %).

**Graf 17.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody

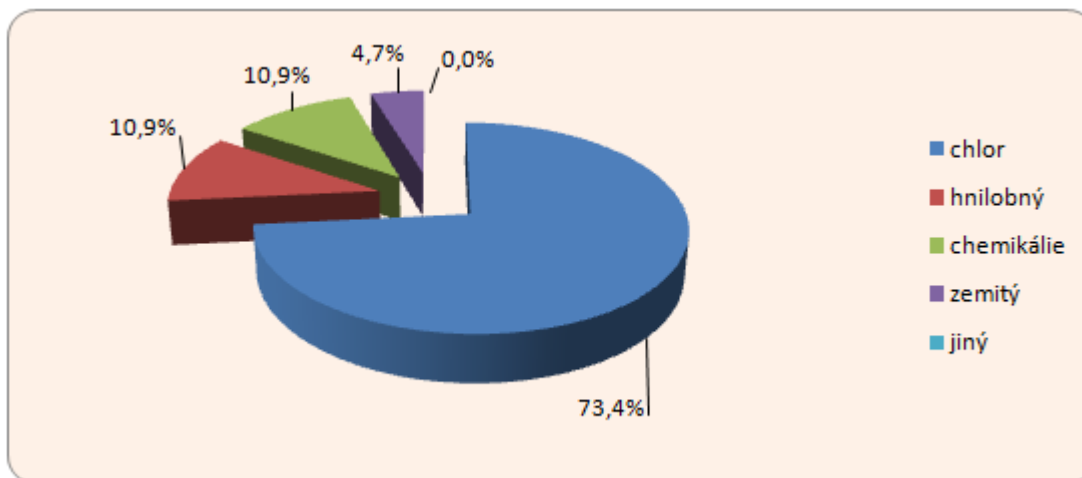


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) 26 (32,5 %) ohodnotilo pitnou vodu jako „bez zápachu“. Podle 47 (58,8 %) je pach přijatelný, podle 4 (5,0 %) je nepřijatelný. 3 (3,8 %) respondenti ohodnotili pach jako „odpudivý“. Nejčastěji označená odpověď byla „přijatelný“ (58,8 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská 37 (46,3 %) ohodnotilo pitnou vodu jako „bez zápachu“. Podle 41 (51,3 %) je pach přijatelný, podle 1 (1,3 %) je nepřijatelný. 1 (1,3 %) respondent ohodnotil pach jako „odpudivý“. Nejčastěji označená odpověď byla „přijatelný“ (51,3 %).

**Graf 17.2:** Druhy pachů pitné vody

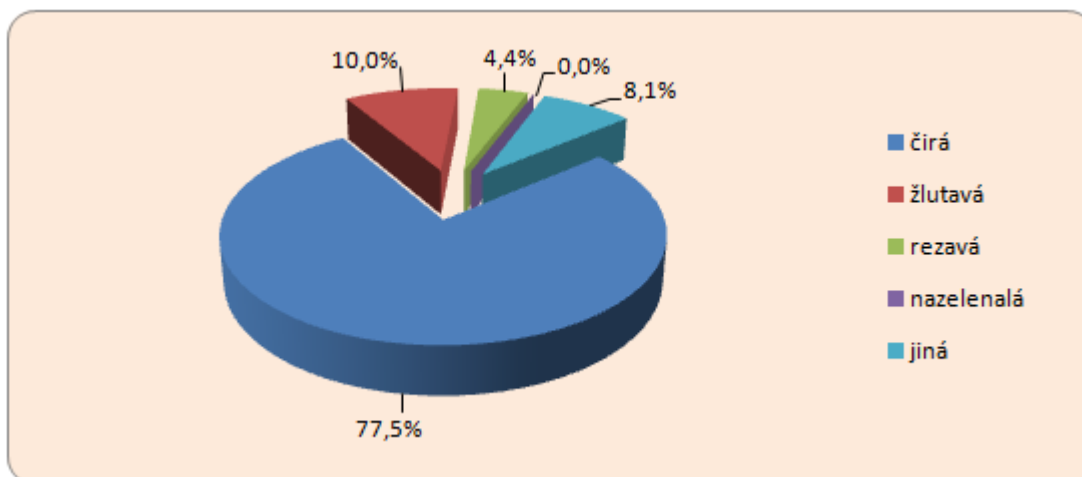


Zdroj: vlastní výzkum

V otázce č. 17 měli respondenti možnost označit také druh pachu. Tuto možnost využilo 64 (40 % z celkového počtu) respondentů. Z počtu 64 (100 %) respondentů bylo 38 (59,4 %) odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) a 26 (40,6 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská. Z celkového počtu respondentů (64 – 100 %) uvedlo 47 (73,4 %) možnost „pach chloru“; 7 (10,9 %) „hnilobný pach“; 7 (10,9 %) „pach po chemikáliích“ a 3 (4,7 %) „zemitý pach“. Možnost „jiný“ neoznačil žádný z respondentů. Nejčastější odpovědí respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Pracejovice byla odpověď „pach chloru“ (63 %), stejně jako respondentů odebírajících vodu z ÚV Hajská (83 %).

**Otázka č. 18** zjišťovala barvu pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice (dle respondentů).

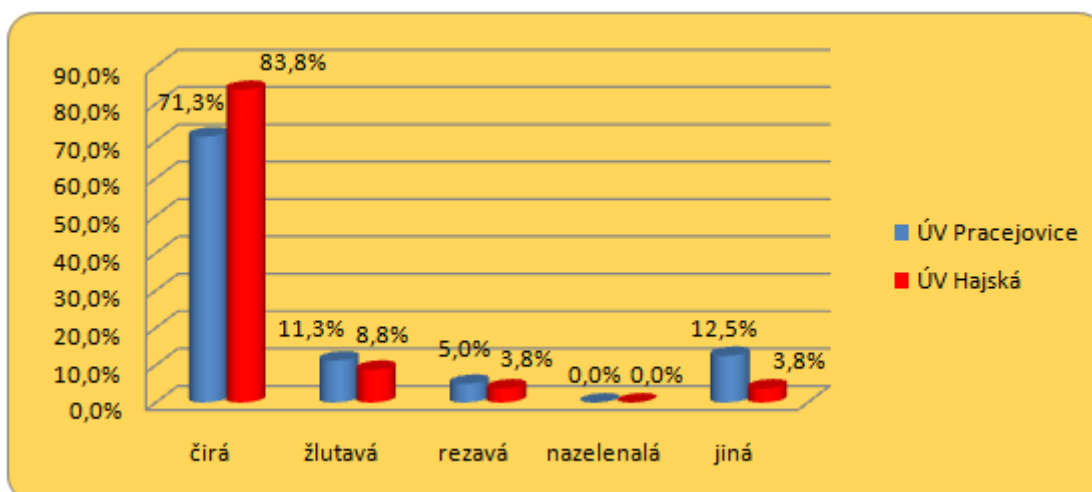
**Graf 18:** Barva pitné vody dle respondentů



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 124 (77,5 %) uvedlo možnost „čirá, bezbarvá“. 16 (10,0 %) uvedlo možnost „žlutavá“; 7 (4,4 %) „rezavá“. Žádný z respondentů neuvedl možnost „nazelenalá“. 13 (8,1 %) uvedlo možnost „jiná“. Z toho 11 (84,6 %) respondentů uvedlo „bílá“.

**Graf 18.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



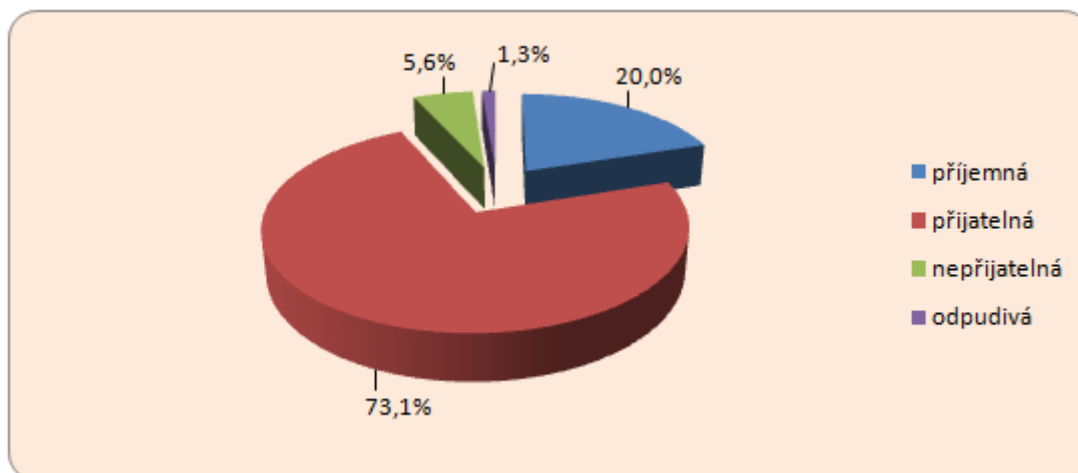
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) uvedlo možnost „čirá, bezbarvá“ 57 (71,3 %). Možnost „žlutavá“ označilo 9 (11,3 %), možnost „rezavá“ 4 (5,0 %), možnost „nazelenalá“ neoznačil žádný respondent. 10 (12,5 %) respondentů uvedlo možnost „jiná“. Z toho 8 (80) respondentů uvedlo „bílá“. Nejčastěji označená odpověď byla „čirá, bezbarvá“ (71,3 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajska uvedlo možnost „čirá, bezbarvá“ 67 (83,8 %). Možnost „žlutavá“ označilo 7 (8,8 %), možnost „rezavá“ 3 (3,8 %), možnost „nazelenalá“ neoznačil žádný respondent. 3 (3,8 %) respondenti uvedli možnost „jiná“. Z toho 3 (100 %) uvedli „bílá“. Nejčastěji označená odpověď byla „čirá, bezbarvá“ (83,8 %).

**Otázka 19** zjišťovala chuť pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice (dle respondentů).

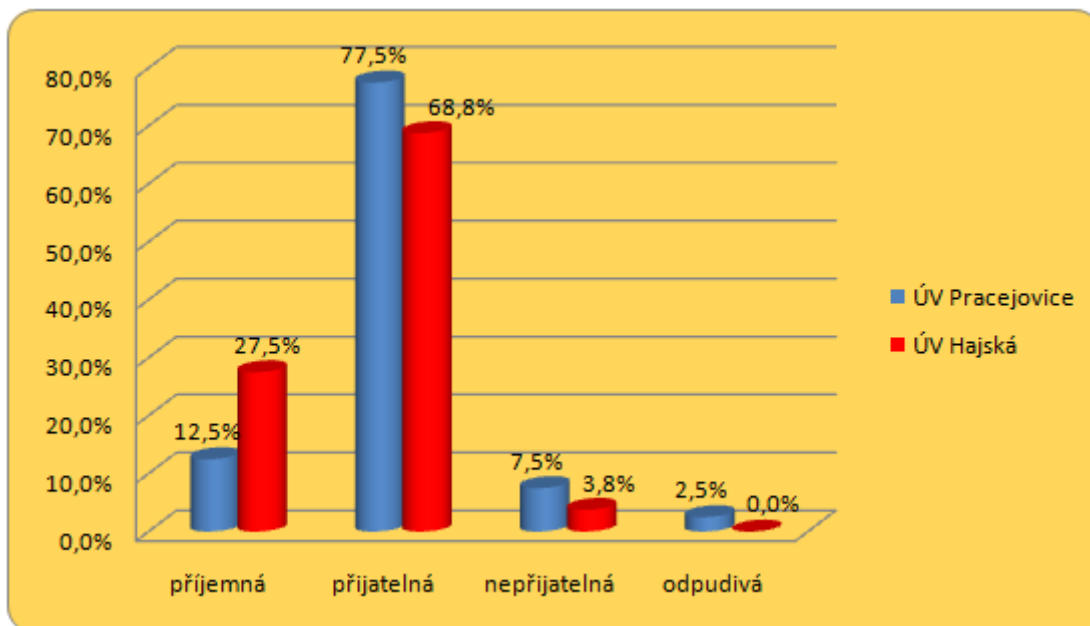
**Graf 19:** Chuť pitné vody dle respondentů



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 32 (20,0 %) uvedlo „příjemná“; 117 (73,1 %) „příjemná“; 9 (5,6 %) „nepříjemná“ a 2 (1,3 %) respondenti uvedli „odpudivá“. Nejčastěji označená odpověď byla „příjemná“ (73,1 %).

**Graf 19.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje vody

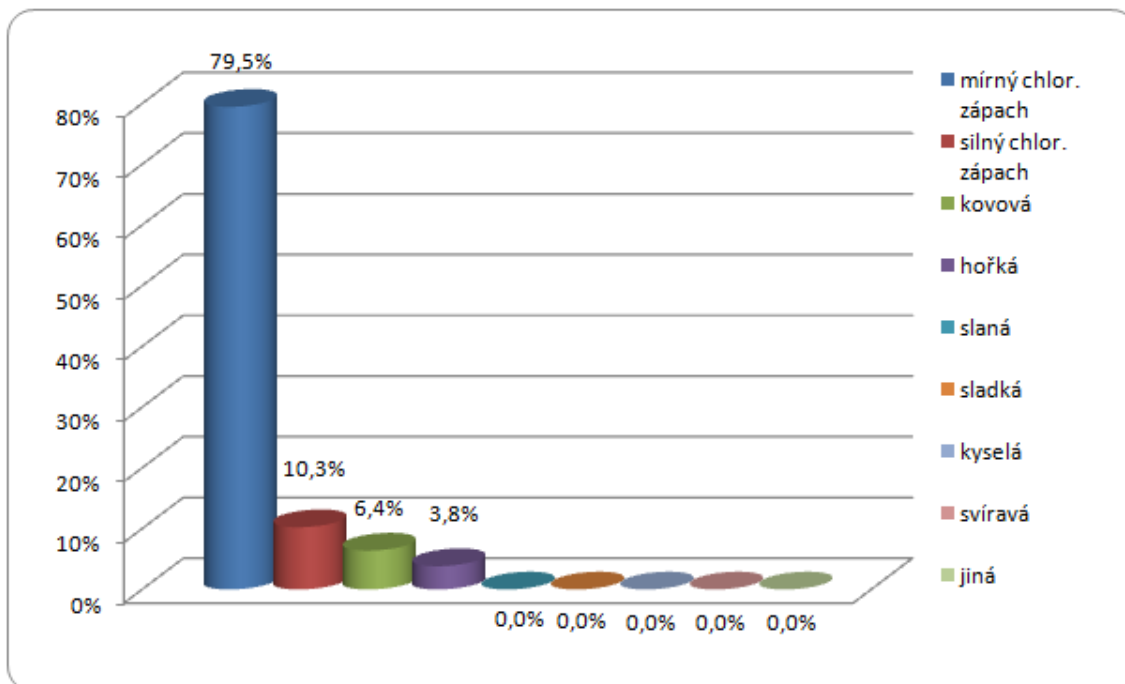


Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) 10 (12,5 %) uvedlo „příjemná“; 62 (77,5 %) „přijatelná“; 6 (7,5 %) „nepříjemná“ a 2 (2,5 %) respondenti uvedli možnost „odpudivá“. Nejčastěji označená odpověď byla „přijatelná“ (77,5 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská 22 (27,5 %) uvedlo „příjemná“; 55 (68,8 %) „přijatelná“; 3 (3,8 %) „nepříjemná“ a žádný z respondentů neuvedl možnost „odpudivá“. Nejčastěji označená odpověď byla „přijatelná“ (68,8 %).

**Graf 19.2** Hodnocení chuti pitné vody

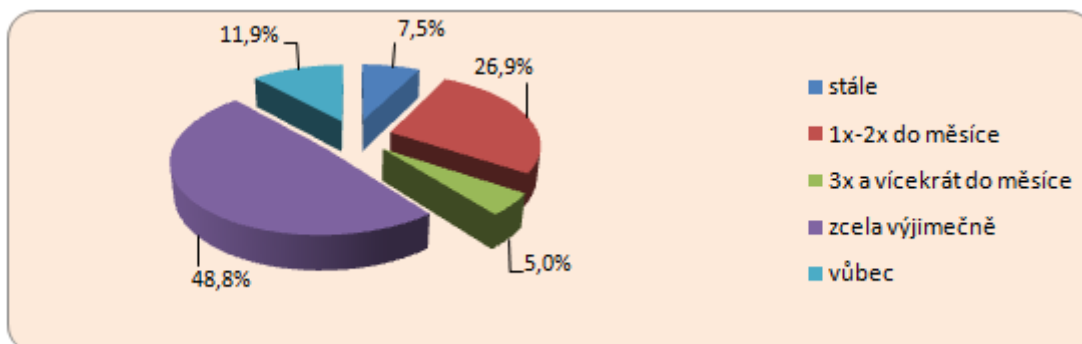


Zdroj: vlastní výzkum

V otázce č. 19 mohli respondenti označit také druh chuti. Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů toho využilo 78 (48,8 % z celkového počtu). Z počtu 78 (100 %) respondentů 62 (79,5 %) možnost „mírný chlorový zápach“; 8 (10,3 %) „silný chlorový zápach“; 5 (6,4 %) uvedlo chuť kovovou a 3 (3,8 %) respondenti chuť hořkou. Chuť slanou, sladkou, kyselou, svíravou, jinou nevedl žádný z respondentů. Nejčastěji označená odpověď byla „mírný chlorový zápach“ (79,5 %).

**Otázka č. 20** zjišťovala, zda mají respondenti v domácnosti problém se zákalem pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice.

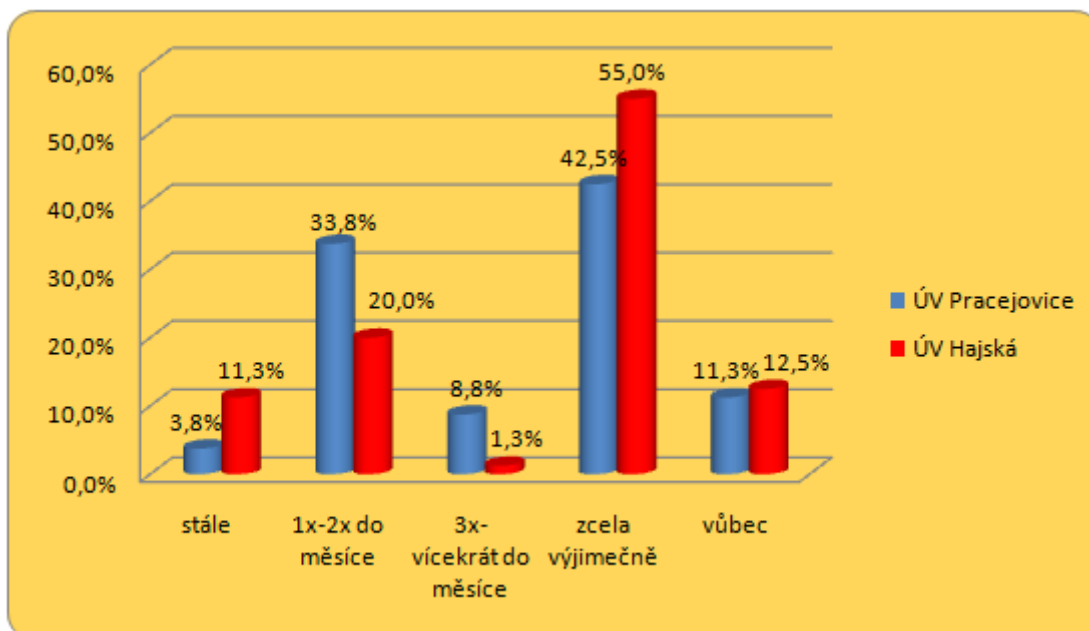
**Graf 20:** Problémy se zákalem pitné vody



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů má 12 (7,5 %) se zákalem pitné vody problém stále; 43 (26,9 %) 1x – 2x do měsíce; 8 (5,0 %) 3x a vícekrát do měsíce; 78 (48,8 %) zcela výjimečně a 19 (11,9 %) respondentů vůbec se zákalem pitné vody problémy nemá. Nejčastěji byla označena odpověď „zcela výjimečně“ (48,8 %).

**Graf 20.1** Porovnání odpovědí dle zdroje vody



Zdroj: vlastní výzkum

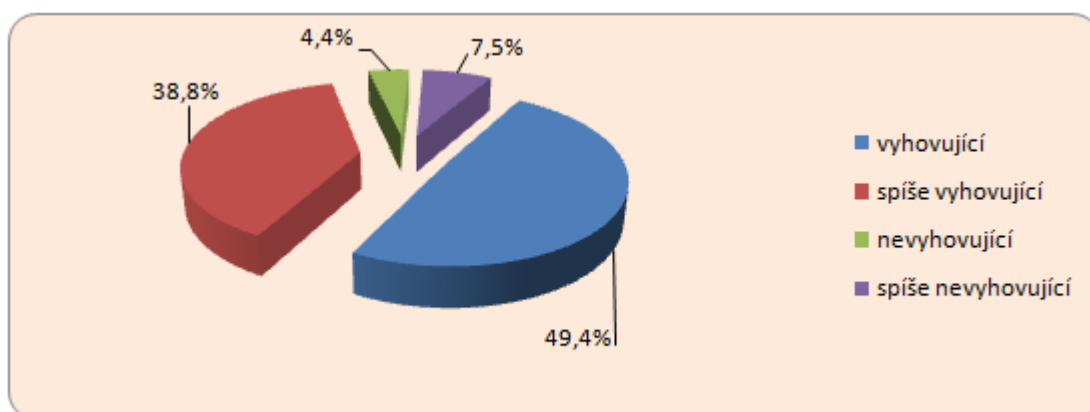


Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) 3 (3,8 %) mají se zákalem pitné vody problém stále; 27 (33,8 %) 1x – 2x do měsíce; 7 (8,8 %) 3x a vícekrát do měsíce; 34 (42,5 %) zcela výjimečně a 9 (11,3 %) respondentů vůbec se zákalem pitné vody problémy nemá. Nejčastěji označená odpověď byla „zcela výjimečně“ (42,5 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská má 9 (11,3 %) se zákalem pitné vody problém stále; 16 (20,0 %) 1x – 2x do měsíce; 1 (1,3 %) 3x a vícekrát do měsíce; 44 (55,0 %) zcela výjimečně a 10 (12,5 %) respondentů vůbec se zákalem pitné vody problémy nemá. Nejčastěji označená odpověď byla „zcela výjimečně“ (55,5 %).

**Otázka č. 21** zjišťovala zhodnocení celkových sensorických vlastností pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice (dle respondentů).

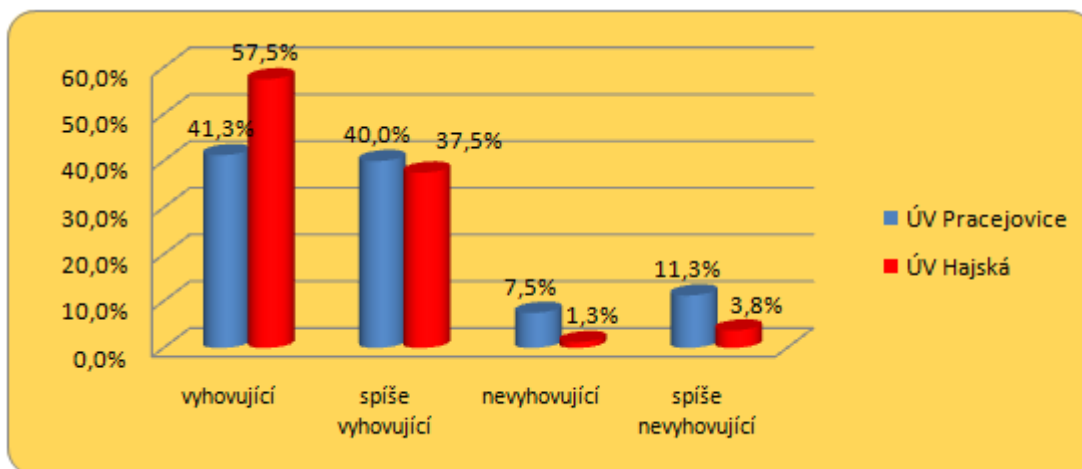
**Graf 21:** Celkové sensorické vlastnosti pitné vody



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 79 (49,4 %) považuje celkové sensorické vlastnosti vody za vyhovující; 62 (38,8 %) za spíše vyhovující. Pro 7 (4,4 %) respondentů jsou sensorické vlastnosti nevyhovující a pro 12 (7,5 %) spíše nevyhovující. Nejčastěji byla označena odpověď „vyhovující“ (49,4 %).

**Graf 21.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



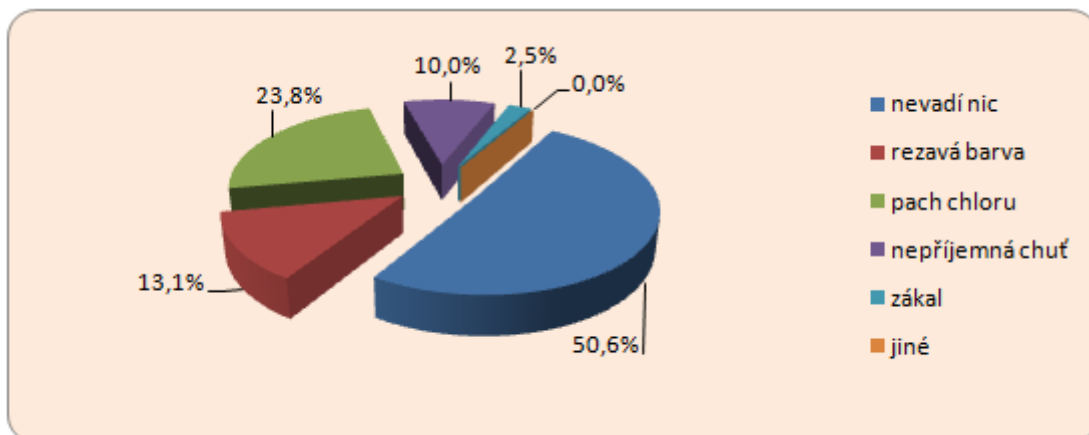
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) považuje 33 (41,3 %) celkové sensorické vlastnosti pitné vody za vyhovující; 32 (40,0 %) za spíše vyhovující. Pro 6 respondentů (7,5 %) jsou sensorické vlastnosti nevyhovující a pro 9 (11,3 %) spíše nevyhovující. Nejčastěji byla označena odpověď „vyhovující“ (41,3 %).

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská považuje 46 (57,5 %) celkové sensorické vlastnosti pitné vody za vyhovující; 30 (37,5 %) za spíše vyhovující. Pro 1 (1,3 %) respondenta jsou sensorické vlastnosti nevyhovující a pro 3 (3,8 %) spíše nevyhovující. Nejčastěji byla označena odpověď „vyhovující“ (57,5 %).

**Otázka č. 22** zjišťovala, co respondentům nejvíce vadí na pitné vodě z kohoutku.

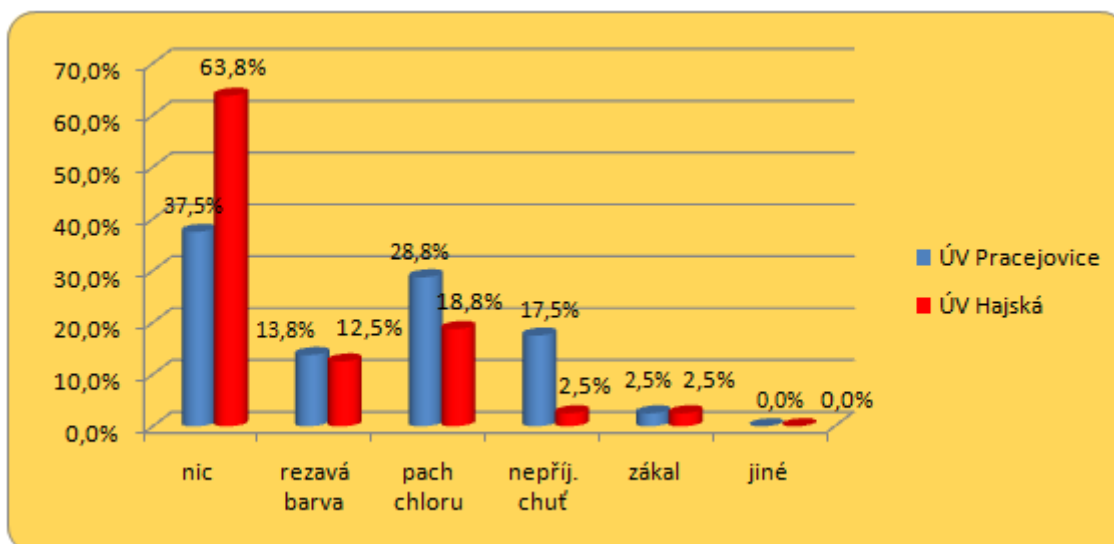
**Graf 22:** Co nejvíce vadí na pitné vodě?



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 160 (100 %) respondentů 81 (50,6 %) nevadí na pitné vodě z kohoutku nic. 21 (13,1 %) uvedlo „rezavá barva“; 38 (23,8 %) „pach chloru“; 16 (10,0 %) „nepříjemná chuť“ a 4 (2,5 %) respondenti uvedli možnost „zákal“. Žádný respondent neuvedl možnost „jiné“. Nejčastěji označená byla odpověď „nevadí mi nic“ (50,6 %).

**Graf 22.1:** Porovnání odpovědí dle zdroje pitné vody



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 80 (100 %) respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) 30 (37,5 %) nevdí na pitné vodě z kohoutku nic. 11 (13,8 %) uvedlo „rezavá barva“; 23 (28,8 %) „pach chloru“; 14 (17,5 %) „nepříjemná chuť“ a 2 (2,5 %) respondenti uvedli možnost „zákal“. Žádný respondent nevedl možnost „jiné“. Nejčastěji označená odpověď byla „nevdí mi nic“ (37,5 %).

Z celkového počtu 80 (100%) respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská 51 (63,8%) nevdí na pitné vodě z kohoutku nic. 10 (12,5%) uvedlo „rezavá barva“, 15 (18,8%) „pach chloru“, 2 (2,5%) „nepříjemná chuť“ a 2 (2,5%) respondenti uvedli možnost „zákal“. Žádný respondent nevedl možnost „jiné“. Nejčastěji označená odpověď byla „nevdí mi nic“ (63,8%).

## 5 Diskuze

Cílem této práce bylo zjistit subjektivní názor odběratelů na kvalitu dodávané pitné vody veřejným vodovodem města Strakonice.

Dotazníků bylo rozdáno 200. Vrátilo se jich 180, z toho 20 muselo být vyřazeno pro nesprávné nebo neúplné vyplnění. Výsledný zkoumaný soubor se skládal ze 160 respondentů, kteří byli dále rozděleni do dvou skupin podle zdroje pitné vody. První skupinu tvořili respondenti odebírající vodu z vodojemu Kuřidlo, ve kterém je míchána voda upravovaná na ÚV Pracejovice (umělá infiltrace z řeky Otavy) a voda z Vodárenské soustavy Jižní Čechy. Druhou skupinou byli respondenti odebírající pitnou vodu z ÚV Hajská, která upravuje vodu podzemní. Výsledky hodnocení kvality pitné vody byly dále porovnávány.

Otázka č. 1 (graf 1) zjišťovala, zda respondenty problematika kvality pitné vody dodávané vodovodní sítí zajímá. 60,6 % uvedlo odpověď „spíše ano“. Druhá nejčastější zvolená možnost byla „ano, velmi“, což uvedlo 27,5 % respondentů. Tento výsledek ukazuje na zájem občanů o kvalitu odebírané vody.

Otázka č. 2 (graf 2, 2.1) zjišťovala názor respondentů na kvalitu pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice. Z výzkumu vyplývá, že respondenti považují kvalitu pitné vody za dobrou (59,4 %) a za velmi dobrou (26,3 %). Podle respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) je kvalita dobrá (65,0 %) a velmi dobrá (18,8 %). Podle respondentů z druhé skupiny (ÚV Hajská) je kvalita pitné vody dobrá (53,8 %) a velmi dobrá (33,8 %). Z celkového počtu respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) pozitivně kvalitu pitné vody ohodnotilo 86,3 % a z celkového počtu respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská 92,6 %. Rozdíl není výrazný, ale lépe byla ohodnocena pitná voda upravovaná na ÚV Hajská. Dle výsledků se dá kvalita pitné vody označit za vyhovující. *Nepotvrdilo se tedy, že za vyhovující nelze považovat stav, kdy pitná voda splňuje všechny hygienické požadavky, ale odběratelům nechutná nebo mají pochybnosti o její kvalitě. V důsledku toho se spotřebitelé mohou orientovat na jiný zdroj vody, který může být méně vhodný nebo dokonce zdravotně závadný. (13)*

Otázka č. 3 (graf 3, graf 3.1) se týkala spokojenosti respondentů s kvalitou pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice. Celkově jsou respondenti (160) spíše spokojeni (50,0 %) a spokojeni (31,3 %). Při porovnávání 2 skupin respondentů bylo zjištěno, že respondenti z obou skupin jsou spíše spokojeni (48,8 % a 51,3 %). 25,0 % a 37,5 % je spokojeno s kvalitou pitné vody. Z výsledků vyplývá, že více spokojeni s kvalitou pitné vody jsou občané odebírající vodu z ÚV Hajská. Z toho lze usoudit, že jako zdroj pitné vody je lépe hodnocena podzemní voda.

Otázka č. 4 (graf 4) byla zaměřená na to, zda se kvalita pitné vody dodávané vodovodní sítí zlepšuje (dle respondentů). Nejčastější odpovědi byly „spíše ano“ (40,0 %) a „spíše ne“ (25,6 %). Mezi odpověďmi respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) a ÚV Hajská nebyly téměř žádné rozdíly (graf 4.1).

Z grafu 5 vyplývá, že 70 % respondentů není dostatečně informováno o kvalitě pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice. Přesto, že z grafu 1 je patrné, že by o tyto informace měli zájem. Díky nedostatku informací mohou spotřebitelé využívat méně kvalitní zdroje pitné vody. Není tedy splněn následující předpoklad. *Aby si spotřebitelé vytvořili k pitné vodě z veřejného vodovodu určitou důvěru, je třeba poskytovat dostatečné informace o kvalitě vody a způsobu jejího zabezpečení. (13)*

Otázka č. 6 (graf 6) se také týkala komunikace provozovatele se spotřebiteli. 88,8 % respondentů uvedlo, že je nikdy provozovatel nepožádal o vyjádření názoru na kvalitu pitné vody. Podle mého názoru by mohl provozovatel odběratele oslovit. Měsíčně vychází „Zpravodaj města Strakonice“, kam by mohl dodavatel pitné vody zveřejnit alespoň dotazník týkající se právě kvality pitné vody z veřejného vodovodu. Dále by bylo vhodné spotřebitelům připomenout, že v případě jakékoliv pochybnosti o kvalitě se mají sami obrátit na provozovatele a informovat se o současné kvalitě. *Pokud chce spotřebitel znát aktuální kvalitu vody, výrobce (dodavatel) vody je povinen podle zákona o ochraně veřejného zdraví (§ 4) tuto informaci poskytnout. (18)* Z grafu 7 je zřejmé, že 33,1 % respondentů ani neví, na koho se mají obrátit, pokud by chtěli upozornit provozovatele vodovodní sítě na nevyhovující kvalitu pitné vody. 54,4 % respondentů k tomu nemá důvod, což svědčí o spokojenosti občanů s pitnou vodou.

V otázce č. 8 se ukázalo, že více jak polovina respondentů pije vodu z kohoutku denně. Vůbec ji nekonzumuje 10,6 %. (graf 8) Výsledky mého výzkumu jsou v souladu s výsledky výzkumu uveřejněném v časopise TEST (týkající se kvality pitné vody v celé ČR), z kterých vyplývá, že 80 % respondentů ze 100 % (2700) pije vodu z kohoutku stále, pouhá 2 % nikdy. (1)

Z grafu 9 vyplývá, že žádný ze 160 respondentů neměl po požití pitné vody z kohoutku zdravotní problémy. 16,9 % neví zcela jistě, zda byly problémy způsobeny vodou. Tento výsledek považuji za dobrý, neboť lze vyloučit především mikrobiologické znečištění a kontaminaci pitné vody toxickými chemickými látkami (s výjimkou látek s chronickým účinkem), jejichž působení by se projevilo bezprostředně po požití vody. To, že 16,9 % respondentů neví zcela jistě, zda byly jejich problémy způsobeny vodou z kohoutku, nepovažuji za významné, neboť se nejedná o jednoznačnou odpověď a může jít o mylný dojem. V otázce č. 10 (graf 10) přes polovinu respondentů odpovědělo, že pitná voda z kohoutku nemůže ohrozit jejich zdraví. Z toho vyplývá, že většina odběratelů má v pitnou vodu důvěru. Přestože nemá dostatek informací o kvalitě pitné vody.

Otázka č. 11 měla zmapovat počet respondentů kupujících balenou vodu a důvod nákupu (graf 11 a 11.1). Zjištěné výsledky jsou velmi podobné. Z celkového počtu 160 respondentů 53,1 % balenou vodu kupuje a 46,9 % nekupuje. Nejčastější důvod nákupu balené vody byl, že pitná voda z kohoutku respondentům nechutná (41,2 %). Otázka č. 12 zjišťovala, zda má balená voda (dle respondentů) z hlediska sensorických vlastností vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku. Odpovědi byly rovnoměrně zastoupeny (graf 12). Nejčastěji označená odpověď byla „spíše ne“ (28,1 %). Graf 13 znázorňuje, zda má balená voda (dle respondentů) z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku. Nejvíce respondentů (35,0 %) uvedlo možnost „ne“; 27,5% si myslí, že je to stejné. Tyto odpovědi jsou v souladu s výsledky časopisu TEST, který srovnával výskyt heterotrofních bakterií (počty kolonií při teplotách 22 °C a 36 °C) ve vodě kohoutkové a ve vodě balené. Pitná voda z kohoutku byla odebrána v pěti městech. Výzkum ukázal, že v některých balených vodách je hygienický limit jejich výskytu významně překročen, na rozdíl od vody

z kohoutku. V některých balených pramenitých vodách byly dokonce nalezeny i vedlejší produkty dezinfekce, i když se pramenité vody nesmí dezinfikovat. (1) Z toho vyplývá, že balené vody mohou být méně kvalitním zdrojem pitné vody.

Graf 14 udává, kolik procent oslovených respondentů používá v domácnosti zařízení k doupravě vody. 90,0 % ho nepoužívá. Toto je velmi dobrý výsledek, neboť používání vodních filtrů má i své nevýhody. Podle Kožíška je jejich použití vhodné pouze tam, kde je méně kvalitní pitná voda. Proto by se nejprve měli spotřebitelé s kvalitou pitné vody z veřejného vodovodu seznámit. Před nákupem zařízení k doupravě pitné vody je nutné poradit se s odborníkem, protože některá zařízení odstraní vedle nežádoucích součástí i látky prospěšné. Může tedy dojít až ke zhoršení kvality vody. (18)

K přípravě pokrmů a nápojů používá 91,3 % respondentů pitnou vodu z kohoutku (graf 15). Domnívám se, že užívání jiného zdroje k přípravě pokrmů a nápojů je nesmyslné. K přímému pití používá 61,3 % také pitnou vodu z kohoutku (graf 16). Tímto výsledkem jsem byla opravdu překvapena. Očekávala jsem, že většina bude k přímému pití spíše užívat balenou vodu. I když podle výsledků výzkumu, který prováděl časopis TEST, se „*lidé začínají navracet k vodě z kohoutku*“. (1)

Další otázky byly zaměřeny na hodnocení sensorických vlastností dodávané pitné vody. Z otázky 17 vyplývá (graf 17, graf 17.1), že více jak polovina respondentů hodnotí pach vody z kohoutku jako přijatelný. Z celkového počtu respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) pozitivně pach vody ohodnotilo 91,3 % a z celkového počtu respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Hajská 97,6 %. Jako nejčastější druh pachu byl označen „pach chloru“ (73,4 %).

Otázka 18 (graf 18, graf 18.1) se týkala barvy pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice. 77,5 % respondentů označilo barvu vody za „čirou, bezbarvou“. Právě taková má pitná voda správně být. Druhou nejčastější odpovědí byla žlutavá barva (10,0 %), což může být způsobeno sloučeninami železa. Někteří uváděli, že voda má barvu bílou. Tuto odpověď nelze považovat za negativní, neboť bílá barva vzniká po bezprostředním natočení vody a je dána prokysličením. Pitná voda odebíraná



z vodojemu Kuřidlo je dle respondentů čirá, bezbarvá (71,3 %). Pitná voda z ÚV Hajská je dle respondentů také čirá, bezbarvá (83,8 %).

Z otázky č. 19 je zřejmé, že pro 73,1 % respondentů je chuť dodávané pitné vody přijatelná (graf 19). Odpovědi dvou skupin respondentů jsou obdobné (graf 19.1). Lépe hodnocená je pitná voda pocházející z ÚV Hajská. Při hodnocení chuti převažoval mírný zápach chloru (79,5 %).

Z otázky 20 je patrné, že 48,8 % respondentů má problém se zákalem pitné vody zcela výjimečně (graf 20). 42,5 % respondentů odebírajících pitnou vodu z ÚV Pracejovice uvedlo, že problém se zákalem vody mají výjimečně, stejně jako respondenti odebírající pitnou vodu z ÚV Hajská (55,0 %). Podle výsledků (graf 20.1) menší problémy se zákalem pitné vody mají občané odebírající vodu z ÚV Hajská. Technické služby Strakonice podotýkají, že zákal vody způsobují nerozpustné sloučeniny železa, případně manganu tvořící se v pitné vodě ve vodovodním potrubí. Tento kal se v potrubí usazuje, a pokud dojde ke změně proudění v potrubí, pitná voda se zakalí a změní barvu. Jedná se o normální jev ve vodovodní síti, pokud k zakalování nedochází moc často. (26)

Na otázku č. 21 (graf 21) téměř polovina respondentů odpověděla, že celkové senzorycké vlastnosti pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice jsou vyhovující (49,4 %). Druhá nejčastější označená odpověď byla „spíše vyhovující“ (38,8 %). Podle respondentů odebírajících pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) jsou senzorycké vlastnosti vyhovující (41,3 %) a spíše vyhovující (40,0 %). Podle respondentů z druhé skupiny (ÚV Hajská) vyhovující (57,5%) a spíše vyhovující (37,5 %). Větší procento negativních odpovědí bylo u skupiny odebírající vodu z vodojemu Kuřidlo (graf 21.1). Výsledky jsou velmi dobré. Neočekávala jsem, že senzorycké vlastnosti budou v takové míře pro spotřebitele vyhovující. Časopis TEST se ve svém výzkumu také zabýval senzoryckými vlastnostmi pitné vody z kohoutku. Odebral vodu v pěti městech (Ostrava, Brno, Plzeň, Praha, Liberec) na jednom místě a hodnotil ji. Chuť vody byla nejčastěji přijatelná, ve dvou případech s mírným chlorovým zápachem. Pach vody byl na všech místech přijatelný, 3x byla voda

bez zápachu. (1) Výsledky mého výzkumu jsou obdobné jako výsledky výzkumu časopisu TEST.

Otázka č. 22 (graf 22) zjišťovala, co spotřebitelům nejvíce vadí na pitné vodě z kohoutku. Nic na pitné vodě nevadí přibližně polovině respondentů. 23,8 % uvedlo „pach chloru“. Tento výsledek odpovídá výsledkům výzkumu uveřejněného v časopise TEST, kde 49,3 % respondentů nevytýká vodě z kohoutku nic a pach chloru vytýká 19,3 % respondentů. Celkový počet respondentů byl 2700 a výzkum se týkal kvality pitné vody po celé ČR. (1) Spotřebitelé odebírající pitnou vodu z vodojemu Kuřidlo (ÚV Pracejovice) odpověděli, že jim na pitné vodě nevadí nic v počtu 37,5 %. Zde je větší rozdíl proti spotřebitelům odebírajícím pitnou vodu z ÚV Hajská (graf 22.1). Ti pitné vodě nevytýkají nic v počtu 63,8 %. Respondentům z první skupiny (vodojem Kuřidlo) na pitné vodě dále vadí pach chloru (28,8 %) a nepříjemná chuť (17,5 %). Respondenti z druhé skupiny (ÚV Hajská) vytýkají pitné vodě pach chloru (18,8 %) a rezavou barvu (12,5 %). Z výsledků vyplývá, že lepší vlastnosti má dle respondentů pitná voda dodávaná z ÚV Hajská.

## 6 Závěr

Cílem práce bylo zjistit subjektivní názor odběratelů na kvalitu dodávané pitné vody veřejným vodovodem města Strakonice. Tento cíl byl splněn.

V teoretické části bakalářské práce jsem shrnula základní informace o požadavcích na kvalitu pitné vody, poznatky týkající se ukazatelů charakterizujících kvalitu pitné vody a obecně problematiku zdravotní nezávadnosti pitné vody dodávané veřejným vodovodním řadem.

Na začátku práce byly stanoveny tři hypotézy.

Podle nejčastěji uváděných odpovědí je možné říci, že hypotéza č. 1 *„Obyvatelé jsou spokojeni s kvalitou pitné vody dodávané veřejným vodovodem města Strakonice“* byla potvrzena. Dle jejich subjektivního hodnocení je kvalita pitné vody dobrá.

Hypotéza č. 2 *„V subjektivním posouzení kvality pitné vody je statisticky významný rozdíl mezi kvalitou pitné vody z ÚV Hajská a z vodojemu Kuřidlo“* nebyla potvrzena. Rozdíly nejsou výrazné, i když více pozitivně byla ohodnocena pitná voda z ÚV Hajská. Doporučuji provést podrobnější výzkum, který by byl dán do kontextu s výsledky laboratorních rozborů vzorků pitné vody odebraných u daných respondentů.

Hypotéza č. 3 nebyla potvrzena, respektive její druhá polovina. První část hypotézy tvrdí, že *„nadpoloviční většina obyvatel používá k přípravě nápojů a pokrmů pitnou vodu z veřejného vodovodu“*. Tato část byla mým výzkumem potvrzena. Druhá část hypotézy říká, že *„nadpoloviční většina obyvatel používá k přímému pití balenou vodu“*. Z mého výzkumu vyplývá, že nadpoloviční většina obyvatel používá k přímému pití také pitnou vodu z veřejného vodovodu.

Dále je z výzkumu patrné, že občané nemají dostatek informací o kvalitě pitné vody dodávané vodovodní sítí, ačkoli je tato problematika zajímavá. Ale přesto dle výsledků mají k pitné vodě z veřejného vodovodu důvěru.

Výsledky práce budou dány k dispozici provozovateli veřejného vodovodu města Strakonice (Technické služby Strakonice s.r.o.).

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. Balené vody a pitná voda z kohoutku: Opravdu víte, co pijete? *Dtest* [online]. Říjen 2009 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW <<http://www.dtest.cz/vody>>
2. BENCKO, V., et al. *Hygienu: učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1998. 185 s. ISBN 80-7184-551-5
3. BIELA, R.; BERÁNEK, J. *Úprava vody a balneotechnika*. Brno: CERM, 2004. 164 s. ISBN 80-214-2563-6
4. BRONCOVÁ, D. *Voda pro všechny: vodárenské soustavy v ČR*. Praha: Milpo media, 2006. 191 s. ISBN 80-903481-9-X
5. GÖPFERTOVÁ, D.; PAZDIORA, P.; DÁŇOVÁ, J. *Epidemiologie infekčních nemocí*. Praha: Karolinum, 2006. 299 s. ISBN 80-246-1232-1
6. HÄUSLER, J. *Mikrobiologické kultivační metody kontroly jakosti vod: Díl II. Mikrobiologický rozbor vod*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1994. 164 s. ISBN 80-7084-107-9
7. HORECKÁ, M.; ŠIMONYIOVÁ, D.; NAGYOVÁ, V. Asociácia améb a legionel vo vodách. In 19. seminář Aktuální otázky vodárenské biologie, 5. – 6. února 2003, Praha, ČR. Ed. Jana Říhová Ambrožová. Chrudim: Ekomonitor, 2003. ISBN 80-903203-1-7
8. JÁSEK, J., et al. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: Milpo Media, 2000. 239 s. ISBN 80-86098-15-X
9. KLUIBR, J. *Pitná voda*. Vodňany: Střední rybářská škola a Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie, 2007. 97 s. ISBN 978-80-87096-05-5
10. KOPÁČEK, J. Technologie úpravy pitné a provozní vody. *Kbe* [online]. [cit. 2010-3-28] Dostupný na WWW <[http://kbe.prf.jcu.cz/files/prednasky/Technologie\\_ZP/uprava\\_vod.pdf](http://kbe.prf.jcu.cz/files/prednasky/Technologie_ZP/uprava_vod.pdf)>
11. KOŽÍŠEK, F. et al. Olovo a pitná voda: situace v České Republice. *Vodní hospodářství*. 2008, roč. 58, č. 1, s. 1 – 3. ISSN 1211-0760
12. KOŽÍŠEK, F.; PUMANN, P. Infekční onemocnění z pitné vody. *SZÚ* [online]. Duben 2008 [cit.2010-4-10] Dostupný na WWW: <<http://www.szu.cz/tema/prevence/infekcni-onemocneni-z-pitne-vody>>

13. KOŽÍŠEK, F.; KOS, J.; PUMANN, P. *Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství*. Praha: Sovak, 2007. 80 s.
14. KOŽÍŠEK, F. Gustav Kabrhel: ke 150. výročí narození zakladatele české vědecké hygieny. *SZÚ*. [online]. 2007 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW <<http://www1.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2007-4-15.pdf>>
15. KOŽÍŠEK, F. *Pitný režim*. Praha: SZÚ, 2006. (leták)
16. KOŽÍŠEK, F., et al. Metodické doporučení – parazitičtí prvoci v pitné vodě. *SZÚ* [online]. Leden 2005 [cit. 2010-3-25] Dostupný na WWW <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/metodicke-doporuceni-paraziticti-prvoci-v-pitne-vode>>
17. KOŽÍŠEK, F. Sensorika v oblasti pitné vody. *SZÚ* [online]. Březen 2005 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW: <<http://www1.szu.cz/chzp/voda/pdf/senzorika/kozisek.pdf>>
18. KOŽÍŠEK, F. Vodní filtry: problematika domácí úpravy pitné vody. *SZÚ* [online]. Prosinec 2005 [cit. 2010-3-25] Dostupný na WWW: <<http://www1.szu.cz/chzp/voda/pdf/filtry.pdf>>
19. KOŽÍŠEK, F. *Studna jako zdroj pitné vody*. 2.vyd. Praha: SZÚ, 2003. 36 s. ISBN 80-7071-224-4
20. KRATZER, K.; KOŽÍŠEK, F. *Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody: odborná zpráva za rok 2008*. Praha: SZÚ, 2009. 58 s. ISBN 978-80-7071-305-1
21. KRATZER, K.; KOŽÍŠEK, F.; PUKLOVÁ, V. Jakost pitné vody z veřejných vodovodů. *SZÚ* [online]. Září 2009 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/jakost-pitne-vody-z-verejnych-vodovodu>>
22. MALÝ, J. *Chemie a technologie vody*. Brno: Noel, 2000. 197 s. ISBN 80-86020-13-4
23. MERGL, V. Kontrolní činnosti orgánů ochrany veřejného zdraví z pohledu provozovatele VAK. *SOVAK*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 25 - 26. ISSN 1210-3039

24. MEZEROVÁ, M. Pravidla pro balené vody. *Szpi* [online]. Červen 2009 [cit. 2010 3-23]  
Dostupný na WWW <<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1016365&docType=ART&nid=11327>>
25. NĚMEJC, Z. Historie úpravny vody v Hajské. *Zpravodaj města Strakonice*, 2008, roč. 10, č. 8, s. 1.
26. Odkalování vodovodní sítě. *Tsst* [online]. Červen 2006 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW <[http://www.tsst.cz/doklady/clanek\\_01.pdf](http://www.tsst.cz/doklady/clanek_01.pdf)>
27. PITTER, P. *Hydrochemie*. 4. vyd. Praha: VŠCHT, 2009. 579 s. ISBN 978-80-7080-701-9
28. Program rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje. *Projekt – Změna č. 2 plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje*. Duben 2008
29. PUMANN, P., et al. Metodické doporučení k ukazateli microcystin – LR. *SZÚ* [online]. Červen 2005 [cit. 2010-4-10] Dostupný na WWW <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/metodicke-doporuceni-k-ukazateli-microcystin-lr>>
30. PUMANN, P. Biologické ukazatele v novelách vyhlášek MZ pro pitnou vodu a koupaliště. In 19. seminář Aktuální otázky vodárenské biologie, 5. – 6. února 2003, Praha, ČR. Ed. Jana Říhová Ambrožová. Chrudim: Ekomonitor, 2003. ISBN 80-903203-1-7
31. RADVANSKÁ, A.;HLOCH, S.; FEČKO, P. *Technika a technologie pro ochranu životného prostředí: (I. Část – ovzdušie, voda)*. Ostrava: Vysoká škola báňská, 2008. 118 s. ISBN 978-80-248-1700-2
32. ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J. *Mikrobiologie v technologii vod*. Praha: VŠCHT, 2008. 252 s. ISBN 978-80-7080-676-0
33. ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J., et al. *Příručka provozovatele úpravny pitné vody*. Líbeznice: Medim, 2005. 206 s. ISBN 80-239-4565-3
34. ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J. *Aplikovaná a technická hydrobiologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2001. 226 s. ISBN 80-7080-463-7

35. SLAVÍČKOVÁ, K.; SLAVÍČEK, M. *Vodní hospodářství obcí 1: úprava a čištění vody*. Praha: ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03534-4
36. STRNADOVÁ, N.; JANDA, V. *Technologie vody I*. 2. vyd. Praha: VŠCHT, 1999. 226 s. ISBN 80-7080-348-7
37. VELIKOVSKÝ, Z., et al. *Vybraná témata z hygieny životního prostředí*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7040-945-9
38. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (ve znění pozdějších předpisů)
39. Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody (ve znění pozdějších předpisů)
40. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (ve znění pozdějších předpisů)
41. ŽÁČEK, L. *Technologie úpravy vody*. Brno: Vutium, 1998. 65 s. ISBN 80-214-1257-7

## **8 Klíčová slova**

Pitná voda

Kvalita pitné vody

Ukazatele pro hodnocení kvality pitné vody

Veřejný vodovodní řad



## **9 Přílohy**

Příloha č. 1: Dotazník

Příloha č. 1: Dotazník

**Dobrý den,**

Jmenuji se Lucie Vojíková a jsem studentka 3. ročníku oboru Ochrana veřejného zdraví na Zdravotně sociální fakultě v Českých Budějovicích.

Momentálně pracuji na bakalářské práci na téma: **Hodnocení kvality pitné vody z veřejného vodovodního řadu občanů města Strakonice**. Cílem práce je zjistit subjektivní názor občanů města Strakonice na kvalitu pitné vody dodávané veřejným vodovodem. Chtěla bych Vás proto požádat o vyplnění tohoto dotazníku, který je velmi podstatnou částí mé bakalářské práce. Dotazník je zcela **anonymní**. Informace, které mi poskytnete, jsou pouze pro účely mé práce. V případě jakéhokoliv dotazu mě kontaktujte na tel. čísle 737 834 457.

Vámi zvolenou odpověď zakroužkujte, případně dopište.

**Předem všem moc děkuji za vyplnění.**

**1. Zajímá Vás problematika kvality pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**

- a) Ano, velmi
- b) Spíše ano
- c) Vůbec ne
- d) Spíše ne

**2. Co si myslíte o kvalitě pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**

- a) Výborná
- b) Velmi dobrá
- c) Dobrá
- d) Špatná
- e) Velmi špatná

- 3. Jste spokojen/a s kvalitou pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**
- a) Ano
  - b) Spíše ano
  - c) Ne
  - d) Spíše ne
- 4. Myslíte si, že se kvalita pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice zlepšuje?**
- a) Ano
  - b) Spíše ano
  - c) Ne
  - d) Spíše ne
- 5. Domníváte se, že jste dostatečně informován/a o kvalitě pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**
- a) Ano
  - b) Ne
  - c) Nevím
- 6. Požádal Vás někdy provozovatel vodovodní sítě Strakonice o Váš názor na kvalitu pitné vody?**
- a) Ano
  - b) Ne
  - c) Nevzpomínám si
- 7. Upozorňoval/a jste někdy provozovatele vodovodní sítě Strakonice na nevyhovující kvalitu pitné vody?**
- a) Ano, 1x
  - b) Ano, již několikrát
  - c) Ne, nemám důvod
  - d) Ne, nevím na koho se mám obrátit

**8. Jak často pijete vodu z kohoutku bez jakékoliv další úpravy?**

- a) Denně
- b) 1 – 3x týdně
- c) 1 – 3x za měsíc
- d) Vůbec

**9. Měl/a jste někdy po požití pitné vody z kohoutku zdravotní problémy?**

- a) Ano

Pokud ano, prosím, uveďte jaké:.....

- b) Ne
- c) Nevím zcela jistě, zda mé problémy byly způsobeny vodou z kohoutku

**10. Myslíte si, že pitná voda z kohoutku může ohrozit Vaše zdraví?**

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

**11. Kupujete balenou vodu?**

- a) Ano
- b) Ne

**Pokud ano, tak z jakého důvodu?**

- a) Voda z kohoutku mi nechutná
- b) Kvůli návštěvám
- c) Kvůli dětem
- d) Jsem ovlivněn/a reklamou
- e) Jiný důvod (prosím, uveďte jaký).....

**12. Domníváte se, že balená voda má z hlediska senzorických vlastností (= zjistitelné smysly – teplota, barva, zákal, průhlednost, pach, chuť) vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku?**

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Je to stejné
- d) Ne
- e) Spíše ne

**13. Domníváte se, že balená voda má z hlediska vlivu na zdraví vyšší kvalitu než pitná voda z kohoutku?**

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Je to stejné
- d) Ne
- e) Spíše ne

**14. Používáte ve Vaší domácnosti k doúpravě pitné vody vodní filtr?**

- a) Ano
- b) Ne
- c) Vůbec nevím, že něco takového existuje

**15. Jakou vodu převážně používáte k přípravě nápojů a pokrmů?**

- a) Vodu z kohoutku
- b) Balenou vodu
- c) Vodu z kohoutku upravovanou vodním filtrem

**16. Jakou vodu převážně používáte k přímému pití?**

- a) Vodu z kohoutku
- b) Balenou vodu
- c) Vodu z kohoutku upravovanou vodním filtrem

**17. Jak byste ohodnotil/a pach pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?  
(prosím, zakroužkujte odpověď z prvního sloupce, případně i z druhého)**

- |                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| a) Bez zápachu  | a) Pach chloru                 |
| b) Přijatelný   | b) Hnilobný                    |
| c) Nepřijatelný | c) Po chemikáliích             |
| d) Odpudivý     | d) Zemitý                      |
|                 | e) Jiný (prosím, uveďte):..... |

**18. Jak byste ohodnotil/a barvu pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**

- a) Čirá, bezbarvá
- b) Žlutavá
- c) Rezavá
- d) Nazelenalá
- e) Jiná (prosím, uveďte):.....

**19. Jak byste ohodnotil/a chuť pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?  
(prosím, zakroužkujte odpověď z prvního sloupce, případně i z druhého)**

- |                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| a) Příjemná     | a) Mírný chlorový zápach        |
| b) Přijatelná   | b) Silný chlorový zápach        |
| c) Nepřijatelná | c) Hořká                        |
| d) Odpudivá     | d) Slaná                        |
|                 | e) Sladká                       |
|                 | f) Kyselá                       |
|                 | g) Svíravá                      |
|                 | h) Kovová                       |
|                 | i) Jiná (prosím, uveďte): ..... |

**20. Máte ve Vaší domácnosti problém se zákalem (= snížení průhlednosti) pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**

- a) Ano, stále
- b) 1x – 2x do měsíce
- c) 3x až vícekrát do měsíce
- d) Zcela výjimečně
- e) Ne, vůbec

**21. Jak byste ohodnotil/a celkové senzorycké vlastnosti pitné vody dodávané vodovodní sítí Strakonice?**

- a) Vyhovující
- b) Spíše vyhovující
- c) Nevyhovující
- d) Spíše nevyhovující

**22. Co Vám nejvíce vadí na pitné vodě z kohoutku?**

- a) Nevadí mi nic
- b) Rezavá barva
- c) Pach chloru
- d) Nepříjemná chuť
- e) Zákal
- f) Jiné: (prosím, uveďte co) .....

**Děkuji za Váš čas!**