

**Zpráva o kvalitě pitné vody ze studní
individuálního zásobování v České republice**

Státní zdravotní ústav, Praha

duben 1999

**Ústředí systému
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva
ve vztahu k životnímu prostředí**

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav Praha - Národní referenční centrum pro pitnou vodu

Ředitel ústavu: Doc. MUDr. Jaroslav Kříž

Ředitelka Ústředí monitoringu: MUDr. Růžena Kubínová

Řešitelé: MUDr. F. Kožíšek, CSc.; Ing. K. Kratzer, CSc.

Spolupracující organizace: Okresní hygienické stanice v Benešově, Havlíčkově Brodě, Hodoníně, Hradci Králové, Jindřichově Hradci, Karviné, Litoměřicích, Mělníce, Sokolově, Svitavách a Ústí nad Orlicí, Krajská hygienická stanice Středočeského kraje, Krajská hygienická stanice České Budějovice

Úvod

Cílem této práce je přinést pravdivější obraz o kvalitě vody ve studních ČR, než jaký je v současné době prezentován. Obecně lze jistě tvrdit, že kvalita vody (většinou) dobrá není, ale protože na celostátní úrovni chybějí informace o skutečném stavu, v posledních pěti letech se v oficiálních, i mezinárodně prezentovaných dokumentech [např. 1, 2] objevuje opakovaně tvrzení, že **95-98 % obyvatel zásobovaných vodou z individuálních zdrojů** (domovních či veřejných studní) **má vodu hygienicky nevyhovující**, především z důvodu kontaminace bakteriemi. Autoři těchto dokumentů vycházejí z výsledků jednorázového šetření, provedeného na objednávku Ministerstva zemědělství v roce 1994 v okrese Plzeň - jih, kde bylo skutečně zjištěno, že voda v 97,6 % vzorků nevyhovovala hygienicky nejzávažnějším kritériím [3].

I když výsledky pečlivě provedené plzeňské studie byly nepochybně správné, ze strany hygienické služby existovaly pochybnosti, zda je možné tyto výsledky vztahovat na celou ČR. Pro jiné tvrzení však chyběly argumenty. Impulsem ke zpracování této nové studie bylo zjištění učiněné v roce 1997: Ministerstvo zdravotnictví se po katastrofálních letních záplavách obrátilo na okresní hygienické stanice v povodních postižených okresech, zapojené do Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí (Subsystému II „Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody“), zda by mimořádně a podle svých možností mohly do databáze Vydra vložit i výsledky rozborů vody ze studní zasažených záplavami.

Z okresů Havlíčkův Brod, Hodonín, Karviná, Kroměříž, Olomouc, Ostrava, Šumperk, Svitavy a Ústí nad Orlicí byly dodány výsledky 631 rozborů vody (500 ze soukromých, 131 z veřejných studní), které přinesly celkem nečekané závěry. V hygienicky závažných ukazatelích (s limity typu nejvyšší mezní hodnoty (NMH), resp. mezní hodnoty přijatelného rizika (MHPR)) nevyhovovalo alespoň v jednom ukazateli „jen“ 65 % soukromých studní (dále SS) a 74,8 % veřejných studní (dále VS), v méně závažných ukazatelích (typ mezní hodnoty (MH)) pak 64,4 % SS a 84 % VS. Tyto výsledky potvrdilo i sdělení OHS Zlín, kde ze 616 vzorků vody ze SS i VS, odebraných v rámci popovodňových aktivit, nevyhovělo alespoň v jednom ukazateli ČSN 75 7111 „Pitná voda“ 77 % vzorků.

Na základě tohoto zjištění požádal pak Státní zdravotní ústav (dále SZÚ) v roce 1998 hygienické stanice zapojené do Systému monitorování, aby poskytly své výsledky „běžných“ rozborů vody ze studní k centrálnímu zpracování. Žádosti vyhovělo osm hygienických stanic, které používají program Vydra k archivaci všech svých výsledků rozborů vody, a dále tři hygienické stanice poskytly výsledky v tištěné podobě nebo sumarizované.

Zpracování získaných dat a jejich hodnocení je předmětem této studie.

Zásobování pitnou vodou ze studní v ČR

Z individuálních zdrojů pitné vody je trvale zásobováno asi 1,44 mil obyvatel, t.j. 14 %. Situaci v jednotlivých regionech uvádí tabulka 1.

Z tabulky vyplývá, že vyšší podíl obyvatel zásobovaných z individuálních zdrojů než je celostátní průměr existuje ve středočeském (29,5 %), jihomoravském (19,6 %) a východočeském (14,3 %) regionu.

Poslední publikovaný odhad o počtu studní v ČR z roku 1989 [5] uváděl následující údaje:

- více než 750 tisíc soukromých studní,
- 20000 veřejných a neveřejných studní (toto číslo nemusí být přesné, protože v roce 1992 bylo jen v Jihomoravském kraji evidováno 5540 VS [8], nepočítaje v to studny v evidentně špatném technickém stavu nebo situované v znečištěném prostředí).

I když od té doby stoupl o více než 5% počet obyvatel zásobovaných pitnou vodou z veřejných vodovodů, pravděpodobně neklesl počet studní a paradoxně - v důsledku výrazného zvýšení ceny vodného - ani počet obyvatel využívajících studny jako zdroje vody, minimálně jako užitkové. Skutečností také je, že několik milionů obyvatel, jinak zásobovaných z veřejných vodovodů, používá vodu ze studní pravidelně na chatách a jiných rekreačních objektech. To vše, spolu s možností využít studny jako zdroje náhradního zásobování při haváriích a poruchách centrálního zásobování, svědčí pro přetrvávající význam a důležitost studní jako zdrojů pitné vody.

Tabulka 1: Počet (%) zásobovaných obyvatel z veřejných vodovodů, resp. individuálních zdrojů v roce 1997 podle regionů. Pramen: ČSÚ, převzato z [4].

Region	Počet obyvatel zásobovaných pitnou vodou z veřejných vodovodů + podíl (%) z celkového počtu obyvatel regionu, resp. republiky		Podíl obyvatel zásobovaných z individuálních zdrojů
	počet	%	%
Praha	1 202 000	100,0	0
Středočeský	780 000	70,5	29,5
Jihočeský	630 800	90,0	10,0
Západočeský	858 753	87,3	12,7
Severočeský	1 072 000	90,9	9,1
Východočeský	1 058 000	85,7	14,3
Jihomoravský	1 650 500	80,4	19,6
Severomoravský	1 723 500	87,5	12,5
Celkem	8 866 300	86,0	14,0

Dostupné údaje o kvalitě vody v minulém období

Nezávazná ČSN 75 5115 [6] sice ukládá provozovatelům veřejných a neveřejných studní zajistit nejméně jednou za rok technickou prohlídku studně spojenou s odběrem a rozborom vody, ale neplnění tohoto úkolu je těžko postižitelné, pokud orgán hygienické služby neuložil provozovateli závazným posudkem provádění pravidelných rozborů. Kontrola ze strany provozovatelů je nesoustavná a u většiny veřejných studní je hygienická služba prakticky jedinou organizací, která v rámci vlastního dozoru zajišťuje jejich laboratorní vyšetření (viz dále). U soukromých studní, nejsou-li využívány ke komerčním aktivitám, pak jakákoliv povinnost pravidelné kontroly kvality vody chybí vůbec.

Hygienické stanice, vedle rozborů vod na zakázku, v rámci své působnosti vykonávají běžný hygienický dozor (BHD) nad veřejnými a neveřejnými studnami, ale způsob dozoru i četnost odběrů a rozborů vody - pokud nebyly upraveny metodickým pokynem krajského hygienika - byly závislé na možnostech stanice a tedy v rámci republiky velmi rozdílné, protože chyběl centrální metodický pokyn hlavního hygienika ČR.

Metodické pokyny krajského hygienika pro zajištění BHD nad zásobování pitnou vodou, které by zahrnovaly i veřejné studny, existují ve Středočeském [7], Severočeském a Jihomoravském kraji. Významnou změnou je sjednocení hygienického dozoru nad studněmi od letošního roku díky novému metodickému návodu hlavního hygienika z března 1999 [9].

Pro srovnání se závěry této studie uvádíme nám známé údaje o kvalitě vody ze studní v ČR za poslední cca desetileté období:

- 1) Šetření technického stavu veřejných a neveřejných studní ve vybraných lokalitách ČSR, provedené Ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR ve 2. polovině 80. let, zjistilo, že více než 30 % studní má dobrou jakost po stránce fyzikální a chemické, nevyhovuje však po stránce bakteriologické a biologické; pouze asi 7 % lokalit má vodu, která ve všech ukazatelích vyhovuje ČSN 83 0611 „Pitná voda“ - resp. 93 % nevyhovovalo. Lokality ani počet studní neuvedeny [5].
- 2) Šetření kvality vody ve veřejných studních Středočeského kraje v roce 1988 přineslo následující výsledky. Z 2942 kontrolovaných studní všech okresů vyhovovalo všem sledovaným ukazatelům jen 193, čili 6,6 % studní. Bakteriologicky neodpovídalo požadavkům normy 30,5 % vzorků [10].
- 3) Průzkum stavu veřejných studní v Jihomoravském kraji, provedený v letech 1991-1992 prokázal, že z vyšetřených 5540 studní všech okresů a města Brna jich 83,9 % nevyhovovalo v bakteriologických, 82,2 % v chemických ukazatelích, 61,6 % nevyhovovalo zároveň v bakteriologických i chemických ukazatelích. Pouze v 4,5 % případů vyhovovala voda všem sledovaným ukazatelům. Jakostní ukazatele byly nejčastěji překračovány především u dusičnanů, dusitanů, chloridů, síranů, amoniaku, železa, manganu, CHSK a v bakteriologických ukazatelích [8, 11].
- 4) Nejpodrobnější, již v úvodu zmíněný průzkum 125 soukromých, veřejných i neveřejných studní byl proveden v roce 1994 v okrese Plzeň - jih [3]. Vyšetřeno bylo 125 vzorků, z toho u 100 vzorků byly provedeny úplné rozborů podle normy na pitnou vodu. Ani jeden vzorek nevyhovoval ve všech sledovaných ukazatelích. V hygienicky nejzávažnějších kritériích (NMH, MHPR) nevyhovělo 97,6 % vzorků, především díky překročení v ukazateli koliformní bakterie (97,6 %). Ve více než třetině případů nevyhověla voda také v ukazatelích radon (70,4 % nevyhovujících vzorků), mezofilní bakterie (79,2 %), enterokoky (44,8 %), dusičnany (40,8 %) a železo (33,6 %).
- 5) Vyhodnocení výsledků kontroly kvality vody VS ve 12 okresech Středočeského kraje v roce 1997 ukázalo, že z celkového počtu 904 vyšetřených studní vyhovělo požadavkům pitné vody jen 66 studní (7,3 %) neboli nevyhovovalo 92,7 % studní [12].
- 6) Krajská hygienická stanice v Českých Budějovicích připravuje od roku 1986 na základě pravidelného každoročního hlášení jednotlivých okresních hygienických stanic souhrnné hodnocení kvality vody ve veřejných a domovních studních Jihočeského regionu. Kvalita je hodnocena pouze v mikrobiologických ukazatelích s nejvyšší meznou hodnotou (enterokoky, koliformní bakterie, fekální koliformní bakterie). V roce 1996 z celkového počtu 1627 vzorků nevyhovovalo alespoň v jednom ukazateli 997 vzorků (61,3 %). V roce 1997 z celkového počtu 1643 vzorků nevyhovovalo alespoň v jednom ukazateli 953 vzorků (58,0 %). V roce 1998 z celkového počtu 1474 vzorků nevyhovovalo alespoň v jednom ukazateli 823 vzorků (55,8 %) [16].

Metodika sběru a zpracování dat současného průzkumu

Na rozdíl od studie v okrese Plzeň - jih [3], nešlo v této práci o systematické a reprezentativní šetření kvality vody na území ČR. Účelem bylo shromáždit alespoň zlomek existujících dat o kvalitě vody ve studních z rozborů provedených hygienickou službou, která - i když není jedinou - je bezesporu dominantní organizací, jež se hodnocením kvality vody ze studní zabývá. **I tento zlomek dat je totiž svým rozsahem - z pohledu celé ČR - pravděpodobně reprezentativnější než jiná, jednorázová regionální šetření.**

Na podzim 1998 bylo osloveno 33 hygienických stanic zapojených do Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí (Subsystemu II), zda by bylo ochotno poskytnout výsledky svých rozborů vody ze studní. Požadována byla

především data uložená v elektronické formě (program Vydra), aby bylo možné další hromadné zpracování. Okresy, které nepoužívají program Vydra k archivaci rozborů vody určených pro monitoring, mohly poskytnout data za poslední rok v písemné podobě.

Na výzvu reagovalo a data poskytlo celkem 11 okresů, z toho 8 v programu Vydra, 3 v písemné podobě (tato data nebyla zahrnuta do celkového zpracování, byla zpracována samostatně za každý okres jako doplňková informace). Nutno dodat, že do tohoto zpracování nebyla zahrnuta ani data získaná v roce 1997 ze studní postižených záplavami (viz Úvod). Tato data byla označena jako mimořádná či havarijní, aby neovlivnila výsledky z „normálního“ období. Přehled okresů s počtem odběrů, příslušným počtem VS a SS a časovým obdobím udávají přehledně tabulky 2 až 4.

Tabulka 2: Přehled získaných dat o kvalitě vody z veřejných studní (celkem 1431 studní) v databázi Vydra.

Okres	Počet odběrů						Celkem
	před 1994	1994	1995	1996	1997	1998	
Renešov	1	208					209
Havlíčkův Brod			1			93	94
Hradec Králové	433	178	193	202	164	129	1299
Litoměřice	122	22	18	17	11	15	205
Mělník	231	56	88	57	101	78	611
Sokolov		75	12	15	11	11	124
Svitavy	7	2	4	7	10	17	47
Ústí nad Orlicí	2	40	75	74	123	183	497
Celkem	796	581	391	372	420	526	3086

Tabulka 3: Přehled získaných dat o kvalitě vody ze soukromých studní (celkem 3202 studní) v databázi Vydra.

Okres	Počet odběrů						Celkem
	před 1994	1994	1995	1996	1997	1998	
Renešov	2	172					174
Hradec Králové	535	246	290	274	341	428	2114
Litoměřice	227	125	77	89	91	101	710
Mělník	193	88	61	106	67	45	560
Svitavy	7	1		1		13	22
Ústí nad Orlicí	2	63	65	55	51	23	259
Celkem	966	695	493	525	550	610	3839

Tabulka 4: Přehled získaných dat o kvalitě vody ze studní mimo databázi Vydra (písemná forma).

Okres	Celkový počet odběrů	Z toho studně		Rok
		veřejné	soukromé	
Hodonín	219	219	0	1998
Jindřichův Hradec	153	54	99	1997
Karviná	34	18	16	1998
Celkem	406	291	115	-

Důležitou informací o zpracovaném souboru dat jsou důvody, které vedly k odběru vzorků a které mohou napovědět, o jak náhodný (reprezentativní) výběr studní jde. U veřejných studní provedla kontrolu v naprosté většině hygienická služba v rámci BHD (6 stanic z 10 uvedlo 75-100 % podíl BHD, jen 3 stanice z 10 uvedly podíl BHD méně než 50 % - 5, 12 a 30 %); 5-10 % rozborů je provedeno v důsledku stížností, havárií či oprav; zbytek kontrol vyplývá z iniciativy provozovatelů (kolaudace, roční preventivní prohlídka). U soukromých studní byl rozbor ve více než polovině případů proveden z důvodu kolaudace, < 10 % případů z důvodu havárie či opravy studny, < 10 % z důvodu narození dítěte (kojenci), zbytek z důvodu prevence.

Vzhledem k tomu, že některé rozborů byly provedeny jako placená služba, byly v těchto případech poskytnuty anonymně pouze výsledky analýz, bez identifikace místa a odběratele.

Výsledky byly zpracovány pomocí programu Vydra, v případě tří okresů pak manuálně, a to dvojnásobem. Jednak byly vyhodnoceny jednotlivé odběry (počet, resp. procento překročení limitních hodnot sledovaných ukazatelů), aby bylo možno posoudit, jak (ne)vyhovují jednotlivé studny. Jednak podle vybraných ukazatelů, u kterých dochází k nejčastěji k překročení limitu, aby bylo možné usuzovat na hlavní příčiny znečištění. S výjimkou tří okresů zpracovaných manuálně nebylo možné jednotlivé odběry hodnotit z hlediska překročení všech v rozboru sledovaných ukazatelů, ale jsou vyhodnoceny zvlášť případy překročení limitů ukazatelů s NMH a MHPR na straně jedné a ukazatelů s MH na straně druhé. Hodnoceny byly zvlášť veřejné a soukromé studny, u okresu Jindřichův Hradec obě skupiny dohromady. Hodnocení bylo provedeno jednak podle okresů (pro odhad plošných rozdílů v kvalitě), jednak sumárně za ČR podle jednotlivých let (pro odhad vývoje v čase).

Rozsah a kvalita získaných dat

Jak vyplývá z tabulek č. 2 až 4, celkem byly získány výsledky rozborů vody z 3377 odběrů u cca 1700 veřejných studní a 3954 odběrů u cca 3300 soukromých studní z období let 1991-1998. Shodou okolností **je ve výběru zastoupen vždy nejméně jeden okres ze všech krajů ČR.**

Rozsah rozborů (počet stanovených ukazatelů) u jednotlivých odběrů byl různý - jen výjimečně byl rozbor proveden v rozsahu všech ukazatelů ČSN 75 7111 „Pitná voda“, naprostá většina vzorků byla analyzována v rozsahu tzv. základního rozboru, tedy s počtem ukazatelů cca 15 až 20. Jak však vyplývá z dřívějších studií [3] i ze zkušeností hygienické služby, zvolený rozbor postihuje všechny hlavní kritické ukazatele u studní. Znečištění domovních studní těžkými kovy a toxickými organickými látkami není v ČR, naštěstí, významným jevem. Výjimku může tvořit prakticky jediný ukazatel a to radon, který není součástí běžného základního rozboru. Pro objasnění těchto pochyb si SZÚ vyžádal stanovisko Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO).

Rozborů vzorků vody ze studní byly provedeny v laboratořích, které participují na řešení úkolů Subsystému II „Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody“ Systému monitorování. Laboratoře mají vypracovány základní dokumenty systému QAQC (standardní operační postupy, příručky kontroly jakosti) a kontrolu kvality jejich práce průběžně prověřuje nezávislá pracovní skupina pro kontrolu zajištění kvality výsledků pro Monitoring SZÚ. Zúčastněné laboratoře prokazují správnost a reprodukovatelnost poskytovaných výsledků pravidelnou účastí v mezilaboratorních porovnávacích zkouškách.

Věrohodnost získaných dat je potvrzena také způsobem odběru. Odběry z veřejných studní provádějí prakticky ve 100 % pracovníci hygienické služby. U soukromých studní ve třech okresech z devíti odebírají všechny vzorky taktéž pracovníci OHS, ve třech dalších okresech pracovníci OHS ve 20 - 95 % případů, a ve zbylých případech sám majitel poučený laboratoří o zásadách odběru a transportu vzorků a vybavený odběrovou nádobou.

Získané výsledky nebyly nijak upravovány. Pokud se vyskytl chybný údaj v zápise dat, byl celý výsledek rozboru ze zpracování vyřazen.

Výsledky kvality vody

Tabulka 5: Hodnocení kvality vody u veřejných studní (1431 studní) v jednotlivých okresech podle překročení limitní hodnoty (LH).

Okres	Odběrů celkem	Typ LH	Mikrob.a biol.rozbor			Fyz. a chem.rozbor			Odběry	
			Celkem	>LH	%	Celkem	>LH	%	>LH	%
Benešov	209	NMH,MHPR	200	121	61	0	0		121	58
		MH	200	25	13	165	102	62	114	55
Havlíčkův Brod	94	NMH,MHPR	83	31	37	58	0	0	31	33
		MH	79	11	14	72	49	68	55	59
Hradec Králové	1299	NMH,MHPR	1204	741	62	42	2	5	741	57
		MH	1199	253	21	1079	905	84	987	76
Litoměřice	205	NMH,MHPR	186	16	9	200	10	5	26	13
		MH	186	77	41	201	199	99	199	97
Mělník	611	NMH,MHPR	602	409	68	15	3	20	410	67
		MH	602	250	42	595	494	83	525	86
Sokolov	124	NMH,MHPR	124	66	53	46	0	0	66	53
		MH	124	28	23	124	117	94	119	96
Svitavy	47	NMH,MHPR	47	24	51	4	1	25	25	53
		MH	46	6	13	45	23	51	24	51
Ústí nad Orlicí	497	NMH,MHPR	491	187	38	44	2	5	189	38
		MH	488	85	17	491	404	82	418	84

Poznámka: pravý sloupec („Odběry“) se zabývá hodnocením podle jednotlivých odběrů (1 odběr = 1 rozbor vody ze studny s různým počtem ukazatelů) a udává počet a podíl (%) odběrů, u kterých bylo alespoň v jednom ukazateli zjištěno překročení příslušné limitní hodnoty. Poznámka se týká též tabulek č.6,8, a 9.

Tabulka 6: Hodnocení kvality vody u veřejných studní (1431 studní) v jednotlivých letech podle překročení limitní hodnoty (LH).

Okres	Odběrů celkem	Typ LH	Mikrob.a biol.rozbor			Fyz. a chem.rozbor			Odběry	
			Celkem	>LH	%	Celkem	>LH	%	>LH	%
Česká republika do 31.12.1993	796	NMH,MHPR	755	466	62	141	12	9	476	60
		MH	751	243	32	743	619	83	653	82
Česká republika 01/01/94 do 31/12/94	581	NMH,MHPR	554	305	55	33	1	3	306	53
		MH	554	99	18	491	378	77	404	70
Česká republika 01/01/95 do 31/12/95	391	NMH,MHPR	370	215	58	47	1	2	216	55
		MH	370	106	29	353	309	88	327	84
Česká republika 01/01/96 do 31/12/96	372	NMH,MHPR	352	172	49	47	2	4	174	47
		MH	350	78	22	327	277	85	301	81
Česká republika 01/01/97 do 31/12/97	420	NMH,MHPR	402	214	53	40	2	5	214	51
		MH	401	106	26	387	326	84	343	82
Česká republika 01/01/98 do 31/12/98	526	NMH,MHPR	504	223	44	101	0	0	223	42
		MH	498	104	21	471	384	82	413	79
Česká republika celkem	3086	NMH,MHPR	2937	1595	54	409	18	4	1609	52
		MH	2924	736	25	2772	2293	83	2441	79

Tabulka 7: Hodnocení kvality vody u veřejných studní podle překročení limitní hodnoty (LH) u jednotlivých ukazatelů.

Ukazatel	celkem	nad LH	%
abioseston-tripton	1527	78	5
bezbarví bičíkovci	1501	25	2
enterokoky	2729	566	21
fekální koliformní bakterie	2351	577	25
koliformní bakterie	2653	1456	55
mezofilní bakterie	2878	625	22
mrtvé organismy	1290	1	0
psychofilní bakterie	2571	240	9
živé organismy	1491	45	3
amonné ionty	2487	204	8
CHSK-Mn	2494	185	7
chloridy	2498	157	6
dusitany	2503	190	8
dusičnany	2515	796	32
mangan	952	167	18
sírany	622	30	5
železo	2050	491	24

Veřejné studny. Výsledky za jednotlivé okresy udává tabulka 5. Překročení limitní hodnoty (typu NMH, MHPR) se pohybuje od 13 do 67 %, resp. od 51 do 97 % (typ MH) odběrů. Výsledky za všechny sledované okresy podle jednotlivých let ukazuje tabulka 6. K překročení limitní hodnoty (typ NMH, MHPR) docházelo v letech 1991-1998 s četností od 42 do 60 % - s průměrem za celé období 52 % odběrů. K překročení limitní hodnoty (typ MH) docházelo ve stejném období s četností od 70 do 84 % - průměrně v 79 % odběrů.

Sumární výsledky počítačového zpracování lze doplnit o výsledky ze tří okresů: V okrese Hodonín v roce 1998 z 219 odběrů u veřejných studní (VS) nevyhovělo limitní hodnotě (bez rozlišení) v některém z ukazatelů 173 vzorků, tedy 79 %. V okrese Karviná v roce 1998 z 18 odběrů z VS nevyhověly limitní hodnotě (NMH, MHPR) 4 vzorky, tedy 22 %. V okrese Jindřichův Hradec v roce 1997 nevyhovělo ze 153 odběrů (dohromady 54 VS a 99 SS) limitní hodnotě (bez rozlišení) v některém z ukazatelů 128 vzorků, tedy 84 %.

Překročení limitní hodnoty u jednotlivých ukazatelů za všechny okresy a celé sledované období udává tabulka 7. Z ní vyplývá, že nejčastěji dochází k nevyhovujícím nálezům u koliformních bakterií (55 %), fekálních koliformních bakterií (25 %), enterokoků (21 %) a mezofilních bakterií (22 %), v chemických ukazatelích pak u dusičnanů (32 %), železa (24 %) a manganu (18 %). U ostatních ukazatelů dochází k překročení limitní hodnoty méně než v 10 % případů. Tyto údaje potvrzují i výsledky z okresu Hodonín (koliformní b. 56 % vzorků nad LH, enterokoky 38 %, fekální koliformní b. 31 %, mezofilní b. 27 %, dusičnany 46 %, železo 14 %, CHSK 11%), nad průměrem byly pak některé výsledky v okrese J.Hradec (koliformní b. 95%, enterokoky 78 %, fekální koliformní b. 21 %, psychofilní b. 35 %, mezofilní b. 22%, dusičnany 43 %, železo 52 %, CHSK 27 %, amonné ionty 22 %, dusitany 13 %).

Tabulka 8: Hodnocení kvality vody u soukromých studní (3202 studní) v jednotlivých okresech podle překročení limitní hodnoty.

Okres	Odběrů celkem	Typ LH	Mikrob.a biol.rozbor			Fyz. a chem.rozbor			Odběry	
			Celkem	>LH	%	Celkem	>LH	%	>LH	%
Benešov	174	NMH,MHPR	148	37	25	7	1	14	38	22
		MH	148	12	8	152	112	74	116	67
Hradec Králové	2114	NMH,MHPR	1790	1307	73	182	21	12	1322	63
		MH	1885	271	14	1534	1125	73	1220	58
Litoměřice	710	NMH,MHPR	616	452	73	659	9	1	455	64
		MH	616	107	17	687	652	95	655	92
Mělník	560	NMH,MHPR	478	377	79	84	10	12	387	69
		MH	478	151	32	547	399	73	429	77
Svitavy	22	NMH,MHPR	22	14	64	0	0	#	14	64
		MH	22	2	9	21	9	43	10	45
Ústí nad Orlicí	259	NMH,MHPR	256	103	40	54	10	19	111	43
		MH	256	19	7	253	182	72	185	71

Tabulka 9: Hodnocení kvality vody u soukromých studní (3202 studní) v jednotlivých letech podle překročení limitní hodnoty.

Okres	Odběrů celkem	Typ LH	Mikrob.a biol.rozbor			Fyz. a chem.rozbor			Odběry	
			Celkem	>LH	%	Celkem	>LH	%	>LH	%
Česká republika do 31.12.1993	966	NMH,MHPR	858	673	78	289	14	5	678	70
		MH	841	137	16	870	701	81	721	75
Česká republika 01/01/94 do 31/12/94	695	NMH,MHPR	600	343	57	189	14	7	355	51
		MH	596	71	12	582	451	77	464	67
Česká republika 01/01/95 do 31/12/95	493	NMH,MHPR	438	316	72	128	7	5	321	65
		MH	436	62	14	380	281	74	302	61
Česká republika 01/01/96 do 31/12/96	525	NMH,MHPR	487	336	69	112	5	4	340	65
		MH	485	109	22	443	350	79	381	73
Česká republika 01/01/97 do 31/12/97	550	NMH,MHPR	449	285	63	132	7	5	292	53
		MH	489	70	14	447	331	74	351	64
Česká republika 01/01/98 do 31/12/98	610	NMH,MHPR	478	337	71	136	4	3	341	56
		MH	558	113	20	472	365	77	396	65
Česká republika celkem	3839	NMH,MHPR	3310	2290	69	986	51	5	2327	61
		MH	3405	562	17	3194	2479	78	2615	68

Soukromé studny. Výsledky za jednotlivé okresy udává tabulka 8. Překročení limitní hodnoty (typu NMH, MHPR) se pohybuje od 22 do 69 %, resp. od 45 do 92 % (typ MH) odběrů. Výsledky za všechny sledované okresy podle jednotlivých let ukazuje tabulka 9. K překročení limitní hodnoty (typ NMH, MHPR) docházelo v letech 1991-1998 s četností od 51 do 70 % - s průměrem za celé období 61 % odběrů. K překročení limitní hodnoty (typ MH) docházelo ve stejném období s četností od 61 do 75 % - průměrně v 68 % odběrů.

Sumární výsledky počítačového zpracování lze doplnit o výsledky ze dvou okresů: V okrese Karviná v roce 1998 ze 16 odběrů z SS nevyhovělo v některém z ukazatelů 12 vzorků, tedy 75 %. V okrese Jindřichův Hradec v roce 1997 nevyhovělo ze 153 odběrů (dohromady 54 VS a 99 SS) limitní hodnotě (bez rozlišení) v některém z ukazatelů 128 vzorků, tedy 84 %.

Překročení limitní hodnoty u jednotlivých ukazatelů za všechny okresy a celé sledované období udává tabulka 10. Z ní vyplývá, že nejčastěji dochází k nevyhovujícím nálezům u koliformních bakterií (69 %), fekálních koliformních bakterií (36 %), enterokoků (27 %) a mezofilních bakterií (12 %), v chemických ukazatelích pak u dusičnanů (47 %),

železa (23 %) a manganu (23 %). U ostatních ukazatelů dochází k překročení limitní hodnoty méně než v 12 % případů. Tyto údaje potvrzují i výsledky z okresu Hodonín (koliformní b. 56 % vzorků nad LH, enterokoky 38 %, fekální koliformní b. 31 %, mezofilní b. 27 %, dusičnany 46 %, železo 14 %, CHSK 11%), nad průměrem byly pak některé výsledky v okrese J.Hradec (koliformní b. 95%, enterokoky 78 %, fekální koliformní b. 21 %, psychofilní b. 35 %, mezofilní b. 22%, dusičnany 43 %, železo 52 %, CHSK 27 %, amonné ionty 22 %, dusitany 13 %).

Tabulka 10: Hodnocení kvality vody u soukromých studní podle překročení limitní hodnoty (LH) u jednotlivých ukazatelů.

Ukazatel	celkem	nad LH	%
abioseston-tripton	1480	90	6
bezbarví bičíkovci	1460	11	0
enterokoky	3283	882	27
fekální koliformní bakterie	2855	1021	36
koliformní bakterie	3075	2137	69
mezofilní bakterie	3370	402	12
mrtvé organismy	1296	0	0
psychofilní bakterie	3066	245	8
živé organismy	1443	48	3
amonné ionty	2930	244	8
CHSK-Mn	2896	333	11
chloridy	2880	277	10
dusitany	2942	315	11
dusičnany	2986	1416	47
mangan	613	141	23
sírany	585	60	10
železo	2028	466	23

Radon. Radon by mohl být jediným ukazatelem, jehož absence v posuzovaných údajích (není součástí základního rozboru) by mohla výrazněji zkreslit hodnocení zdravotní nezávadnosti studní. Studie z okresu Plzeň - jih [3] totiž zjistila, že 70 % vzorků v tomto ukazateli nevyhovělo; navíc expozice radonu se zejména v Čechách považuje za aktuální.

V získané databázi se údaje o objemové aktivitě radonu 222 vyskytují jen ojediněle (u SS 4 stanovení, z toho 3 překročily limitní hodnotu; u VS 31 stanovení, z toho 23 překročilo limitní hodnotu). Je zřejmé, že rozborů jsou prováděny cíleně jen tam, kde se riziko předpokládá nebo kde byl již zvýšený obsah v minulosti prokázán. Z toho vyplývá relativně vysoké procento nedodržení limitní hodnoty. V žádném případě však nelze tyto výsledky zevšeobecnovat na situaci v celé ČR.

K této otázce si proto zpracovatelé studie vyžádali stanovisko SÚRO, s tímto závěrem: Zdroje individuálního zásobování nejsou zmapovány, existuje tedy málo údajů k přímému hodnocení. Avšak na základě znalostí, že voda z veřejných vodovodů, kde je zdrojem podzemní voda, nevyhovuje limitní hodnotě pro radon asi v 5 %, a na základě úvahy, že voda ve studních pochází oproti vydatnějším zdrojům podzemní vody pro hromadné zásobování spíše z menší hloubky, kde je výskyt radonu menší, lze usuzovat, že problémy se budou vyskytovat v jednotkách procent, snad < 5 % případů [13]. Geograficky se pravděpodobně postižené lokality studní budou kryt s příslušnými místy na mapě radonového rizika.

Diskuse

Získané a hodnocené údaje o kvalitě vody ve veřejných a soukromých studních nelze z pohledu celé ČR považovat za (zcela) reprezentativní, protože nešlo ani o plošné šetření na území celé ČR, ani nebyly uplatněny zásady náhodného výběru míst. Přesto - díky poměrně velkému souboru dat (celkem téměř 7500 odběrů z asi 5000 studní) a zastoupení 11 okresů ze všech krajů - jsou výsledky (z pohledu možné aproximace na celou republiku) nesporně věrohodnější, než dřívější regionální studie, které vykazovaly téměř 100 % závadnost studní.

Je přitom jisté, že v rámci ČR existují významné rozdíly a že existují místa (okresy, regiony), kde podíl závadnosti studní se pohybuje mezi 90 - 100 %. A i když lze na základě analyzovaných údajů připustit, že až okolo 90 % studní nevyhovuje požadavkům ČSN 75 7111 (pitná voda) alespoň v jednom ukazateli (bez rozlišení jeho zdravotního významu, tedy i ukazatelů s doporučenou nebo indikační hodnotou), domníváme se, že o zdravotní závadnosti, nebo lépe zdravotním riziku, lze hovořit maximálně u 60 - 70 % studní.

Termín „zdravotní riziko“ zde považujeme za adekvátnější než „zdravotní závadnost“, protože zejména u mikrobiologických ukazatelů nemusí průkaz indikátorového organismu, jakým jsou např. koliformní bakterie, vůbec znamenat přítomnost patogenních organismů, pouze signalizuje jejich možnou přítomnost.

Analýza výsledků podle jednotlivých let nenaznačuje nějaký trend, ani směrem ke zlepšení, ani ke zhoršení.

Závěr

Byly shromážděny výsledky rozborů vody z 3377 odběrů u cca 1700 veřejných studní a 3954 odběrů u cca 3300 soukromých studní provedených hygienickou službou v letech 1991-1998. Výsledky se týkají celkem 11 okresů ze všech krajů České republiky.

Hodnocením získaných výsledků bylo zjištěno, že dochází k překročení limitních hodnot u ukazatelů s nejvyšší meznou hodnotou a meznou hodnotou přijatelného rizika asi u 60 % studní, u ukazatelů s meznou hodnotou asi u 75 % studní. Nebyly zjištěny významné rozdíly mezi kvalitou veřejných a soukromých studní, ani mezi výsledky jednotlivých let (časový trend); na druhou stranu však existují výrazné místní rozdíly.

Zjištěné výsledky nepotvrzují oficiální údaje, že by zdravotně závadných bylo 95-98 % studní. Zdravotně rizikových je zřejmě jen asi 70 % studní. I když lze tímto zjištěním poněkud zlepšit prezentovaný obraz o kvalitě studní v ČR, výraz „jen“ zde nemůže být nijak uspokojující. Naopak - situaci je nutno i nadále považovat za kritickou a je třeba podnikat kroky k nápravě. Příčiny neutěšeného stavu byly již dříve pojmenovány [3,5] a stále trvají:

- u studní nejsou dodrženy ochranné vzdálenosti od zdrojů možného znečištění,
- technický stav studní nevyhovuje ustanovení ČSN 75 5115, protože studna má nevhodný kryt nebo nemá zabezpečenou vodotěsnost u pláště či má nevhodnou úpravu okolí; nevyhovující může být i čerpací zařízení,
- studny se pravidelně nekontrolují; zdravotní zabezpečení vody tam, kde by to bylo zapotřebí, se neprovádí,
- údržba studní a jejich opravy jsou zanedbány, stejně jako jejich označování (není uveden majitel; chybí označení využití podle kvality vody).

Náprava musí směřovat jak do oblasti legislativní (lépe definovat a právně „zakotvit“ povinnosti majitelů a provozovatelů, včetně nástrojů k vymáhání, ale i ochranu těchto zdrojů pitné vody), tak i osvětové - nedávné počiny MZe [14] a SZÚ [15] v tomto směru musí být následovány dalšími kroky.

Citovaná literatura

1. Ministerstvo zemědělství ČR: Informace o stavu v zásobování pitnou vodou a jakosti dodávané vody (pro jednání vlády). MZe ČR č.j. 2833/98-100, 3.6.1998.
2. Voda v České republice. Vydalo MŽP ČR a MZe ČR, Praha 1998.
3. Vodohospodářský projektově inženýrský podnik Plzeň: Zjištění a vyhodnocení jakosti vody ve studních individuálního zásobování pitnou vodou okresu Plzeň jih. Závěrečná zpráva úkolu. Plzeň 1994.
4. Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 1997. Vydalo MZe ČR, Praha 1998.
5. Chalupa, M.: Péče o studny místního zásobování pitnou vodou. Vydalo MLVH a SZN, Praha 1989.
6. ČSN 75 5115 Studny individuálního zásobování vodou. ČSNI, Praha 1993.
7. Zásady pro běžný hygienický dozor na zásobování pitnou vodou - metodický pokyn krajského hygienika. Středočeský krajský národní výbor v Praze - krajský hygienik, 1977.
8. Prokopová, L.: Stav veřejných studní a zdrojů vody sloužící k veřejnému zásobování obyvatel venkovských obcí bez veřejného vodovodu Jihomoravského kraje. Zpráva KHS Brno, 1992.
9. Metodický návod k zajištění jednotného postupu při plnění úkolů vyplývajících z hygienického dozoru v oblasti zabezpečení zdravotní nezávadnosti a jakosti pitné vody určené k zásobování obyvatelstva. Hlavní hygienik ČR, Praha 8.3.1999.
10. Zpráva o úrovni hromadného zásobování obyvatelstva pitnou vodou ve Středočeském kraji (ve vodovodech SVaK a NV). KHS Středočeského kraje, Praha 1989.
11. Kundera, J.: Zásobování venkovských obcí a osad pitnou vodou. VTEI, roč. 35, č. 3, 1993, str. 77-84.
12. Ratajová, J.: Zpráva o kvalitě vody ve vodovodech a veřejných studních Středočeského kraje za rok 1997. KHS Středočeského kraje, Praha 1998.
13. Vlček, J. (SÚRO Praha - pracoviště Hradec Králové) - osobní sdělení 1.3.1999.
14. Frank, K.: Dezinfekce malých zdrojů vody. Vydalo MZe ČR, Praha 1996.
15. Kožíšek, F.: Studna jako zdroj pitné vody, příručka pro uživatele domovních a veřejných studní. Vydal SZÚ, Praha 1998.
16. Krajský hygienik v Českých Budějovicích, písemné sdělení 23.4.1999.

ZPRÁVA O KVALITĚ PITNÉ VODY ZE STUDNÍ INDIVIDUÁLNÍHO ZÁSOBOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ

OBSAH

Úvod	3
Zásobování pitnou vodou ze studní v ČR	3
Dostupné údaje o kvalitě vody v minulém období	4
Metodika sběru a zpracování dat současného průzkumu	5
Rozsah a kvalita získaných dat	7
Výsledky kvality vody	8
Diskuse	12
Závěr	12
Citovaná literatura	13