

VLADISLAV KRÍŽ

PITNÁ VODA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ ČSSR

V. KRÍŽ: *Drinking Water in the Environment of Czechoslovakia*. — Sborník ČSGS 89:1:22—30 (1984). — The paper deals with an importance and factors affecting the water—supply, its trend and with problems of protection of water sources.

Vývoj vodního hospodářství v ČSSR podmiňují na jedné straně přírodní podmínky (vodní zdroje, jejich přírodní režim), na druhé straně socioekonomické faktory, k nimž náležejí rostoucí požadavky národního hospodářství na vodu a potřeba vody související s růstem počtu obyvatelstva, bytovou výstavbou a zlepšováním životního prostředí. Hlavními současnými problémy se stávají otázky pokrytí potřeb průmyslu, zemědělství a obyvatelstva vodou požadované kvality a s nezbytným stupněm zabezpečení, se zvláštním zřetelem zejména na zásobování pitnou vodou a zajištění ochrany vodních zdrojů před znečištěním a znehodnocením a jejich funkce v rámci životního prostředí. Oba okruhy problémů na sebe bezprostředně navazují a musí se řešit ve vzájemné souvislosti a podmíněnosti (Plecháč 1983).

Zajišťování pitné vody je úkolem technicky náročným a společensky citlivým.

Pro lidský organismus je voda prostředím, v němž se odehrávají všechny pochody, jejichž časově závislý soubor označujeme pojmem život. Člověk bez potravin vydrží několik týdnů, bez vody jen 2 až 3 dny. Funkce vody ve vnitřním prostředí lidského těla je mnohonásobná a nezastupitelná. Voda je pro člověka současně nejobjemnější potravinou a je součástí všech potravin. Hmotnost vody v denní potravě člověka je dvakrát až třikrát větší než ostatních potravin. Voda má základní význam pro zachování zdraví člověka, mnohé účinky na lidský organismus jsou dlouhodobé. Zdraví člověka závisí do značné míry na kvalitě vody, kterou používá v obytném, pracovním, sídlištním a rekreačním prostředí k přípravě potravin, k pití a k omývání.

Voda jako potravina má obsahovat biogenní prvky ve vhodném množství a vzájemně vyváženém poměru v anorganickém roztoku fyziologicky vhodném pro člověka a obecně nazývaném „pitná voda“ (Hasiík 1974). Pitná voda má být nejen zdravotně nezávadná, ale též biologicky hodnotná a příjemné chuti při všech formách použití k přípravě pokrmů a nápojů. V souvislosti s těmito požadavky se používá termín „biologická hodnota pitné vody“. Pramenitá a podzemní voda bývá bohatá na biogenní prvky, jejichž sloučeniny vyluhuje z hornin a zemin. Voda

řek, doplňována převážně dešťovou a sněhovou vodou povrchově odtékající, bývá méně biologicky hodnotná. Při hustém osídlení, rozvinutém průmyslu a zemědělství na území naší republiky bývá povrchová voda zpravidla znečištěná a musí být pro potřebu obyvatel upravována složitými technologickými procesy. Rovněž nebezpečí znečištění podzemní vody je na mnohých lokalitách zcela reálné.

Člověk spotřebuje pro udržení životních funkcí 2 až 4 l vody denně. Toto množství je různé podle druhu vykonávané práce, teploty a vlhkosti prostředí apod. Tuto vodu člověk spotřebuje úplně a nazýváme ji proto spotřebou vody (fyziologickou potřebou). Vedle vody, kterou spotřebuje, vyžaduje člověk ke svému životu vodu, kterou pouze upotřebí a víceméně znečištěnou vypouští. Množství této vody přesahuje desetkrát až stokrát množství vody spotřebované. Voda člověkem pouze upotřebená a vypouštěná představuje 90 až 99 % celkového množství vody, potřebného k životu civilizovaného člověka (Herle, Neoral 1983).

Tab. 1. Minimální potřeba vody (podle Herle, Neoral 1983)

Druh potřeby	v l na osobu za den
Voda pro přímou spotřebu a vaření	5
Voda pro umývání (osobní hygienu)	10—15
Voda pro praní, mytí aj.	5—20

Potřeba vody se různí např. podle vybavení bytu. Kde není v bytě vodovod a vodu je nutno donášet, činí potřeba vody 20 až 40 l na osobu za den a dělí se přibližně tak, jak je uvedeno v tab. 1. Tuto potřebu můžeme považovat za minimální. Pokud je v bytě zaveden vodovod, pak podle druhu dalšího vybavení potřeba vody stoupá. Specifická potřeba vody (tj. potřeba vody připadající na základní spotřební jednotku včetně ztrát v rozvodu vody) pro bytový fond, s ohledem na jeho vybavenost, je uvedena v tab. 2. Potřeba vody pro občanskou a technickou vybavenost obcí závisí na jejich velikosti (tab. 3). Občanská vybavenost představuje soubor budov, ploch a jiných zařízení, jež slouží bezprostředně potřebám obyvatelstva v souvislosti s bydlením (obchody, školy, kina, divadla apod.), technickou vybavenost tvoří souhrn ploch, objektů a vedení nevýrobního charakteru s převládajícím technickým rázem, nezbytných k provozu sídlišť (inženýrské sítě, zařízení pro čištění města apod.). Uvede-

Tab. 2. Specifická potřeba vody pro bytový fond (podle směrnice MLVH ČSR a MZd. ČSR č. 9/1973 Ú. v.)

Vybavení bytu	Potřeba vody v l na osobu za den
Byty ústředně vytápěné, s koupelnou a ústřední přípravou teplé vody	280
Byty s koupelnou, s lokálním ohřevem teplé vody	230
Ostatní byty připojené na vodovod, včetně bytů se sprchovým koutem	150
Byty nepřipojené na vodovod, odebírání vody z uličních stojanů	40

Tab. 3. Specifická potřeba vody pro občanskou a technickou vybavenost (podle směrnice MLVH ČSR a MZd. ČSR č. 9/1973 Ú. v.)

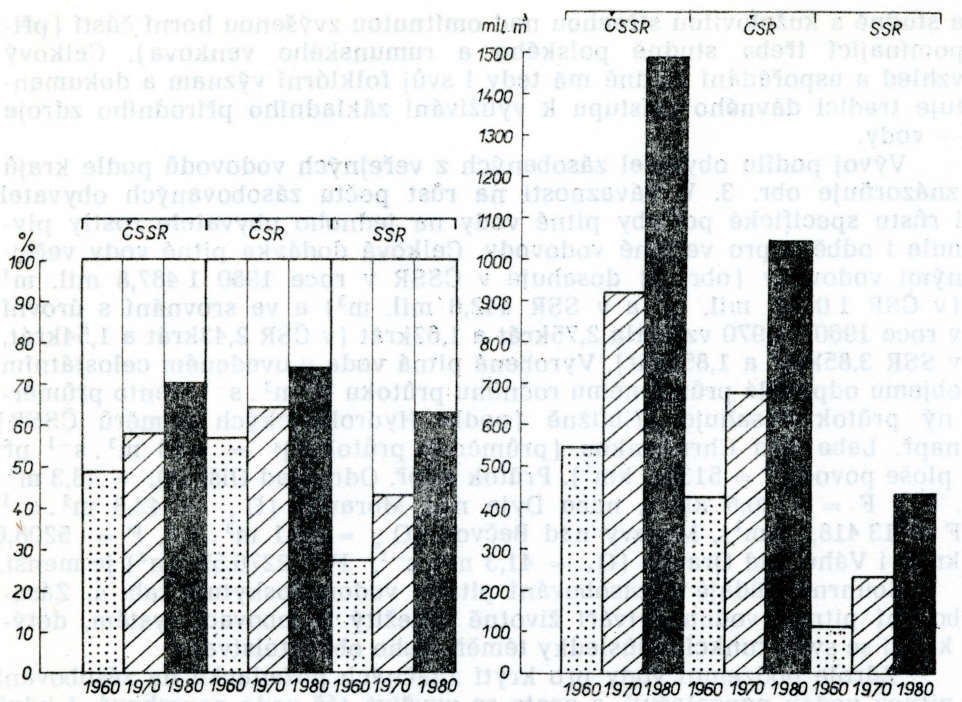
Velikost obce	Potřeba vody v l na osobu za den
Venkovské obce do 1000 obyvatel	20
1000 až 5000 obyvatel	30
5000 až 20 000 obyvatel	70
20 000 až 100 000 obyvatel	125

né hodnoty specifické potřeby vody v tab. 3 zahrnují u prvních dvou typů obcí základní vybavenost obytného území, tj. občanskou a technickou vybavenost, která slouží pouze pro potřebu obyvatel příslušného území (sídlíště), hodnoty u dalších dvou typů obcí zahrnují vyšší vybavenost obytného území, tj. občanskou a technickou vybavenost využívanou kromě obyvatel vlastního obytného území též obyvateli příslušného spádového území. Není zde však zahrnuta vybavenost specifická (zařízení, která se vyskytují nahodile a nedají se vyjádřit obecně platnými urbanistickými ukazateli), která se stanovuje (v souladu se směrnici MLVH ČSR a MZd. ČSR č. 9/1973 Ú. v.) podle konkrétních podmínek a poměrů samostatně.

Úroveň obytného i pracovního prostředí je tedy závislá na zajištění dostatku vody. Kromě získání dostatečných zdrojů vody je pro životní prostředí člověka rozhodující doprava vody na místo spotřeby, úprava kvality vody, vlastní využití vody a odvod využitě vody. Tyto fáze pohybu vody uměle člověkem vytvořené pro zajištění jeho potřeb biologických a výrobních jsou umělým oběhem vody, tzv. spotřebním cyklem vody, navazujícím na přírodní hydrologický cyklus (Hasík 1974). Množství vody ve spotřebním cyklu není zanedbatelné ve srovnání s oběhem přírodním.

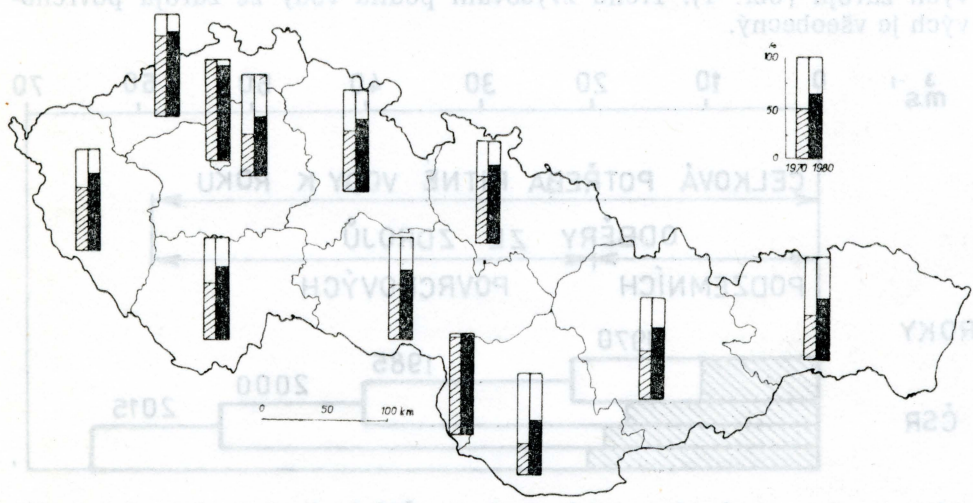
V poválečném období u nás výrazně stoupal podíl obyvatel zásobných pitnou vodou z veřejných vodovodů (obr. 1). Zatím co v r. 1960 nedosahoval tento podíl v ČSSR ještě 50 % (v ČSR nedosahoval 60 % a v SSR 30 %), v r. 1980 již činil v ČSSR 70,3 %, v ČSR 74,0 % a v SSR 62,7 % (podle údajů Statistických ročenek ČSSR). Kromě zdrojů vody pro veřejné vodovody si v životním prostředí udržují doposud význam menší, avšak velmi početné zdroje vody pro individuální zásobování, neboť ještě téměř 30 % obyvatel je odkázáno na soukromé studny a zachycené prameny. Počet využívaných studní v ČSSR se přibližně pohybuje okolo 1,5 miliónu.

Podzemní voda se pro pitné i jiné účely nejčastěji jímá studněmi. Studny se rozlišují zejména podle hydraulických vlastností (studny s volnou a napjatou hladinou, studny úplné a neúplné), způsobu budování (trubkové, trubní, šachtové, s radiálními sběrači) a účelu zásobování (studny domovní, vodárenské apod.). Studny jsou často vybaveny ručním nebo strojním čerpadlem, avšak v odlehlejších venkovských oblastech se setkáváme stále ještě s ručním spouštěním nádoby na vozu rumpálem nebo vahadlem a se svérázným uspořádáním a vzhledem horní části studní, mnohdy charakteristickým pro jednotlivé obce nebo širší oblasti. Např. na východoslovenském venkově se nacházejí studně vahadlové (velmi typické rovněž pro zemědělské usedlosti v pustě Velké nížiny maďarské), studně s dřevěnou stříškou nebo dřevěným altánem



1. Vývoj podílu obyvatel zásobovaných vodou z veřejných vodovodů.

2. Celková dodávka pitné vody veřejnými vodovody.



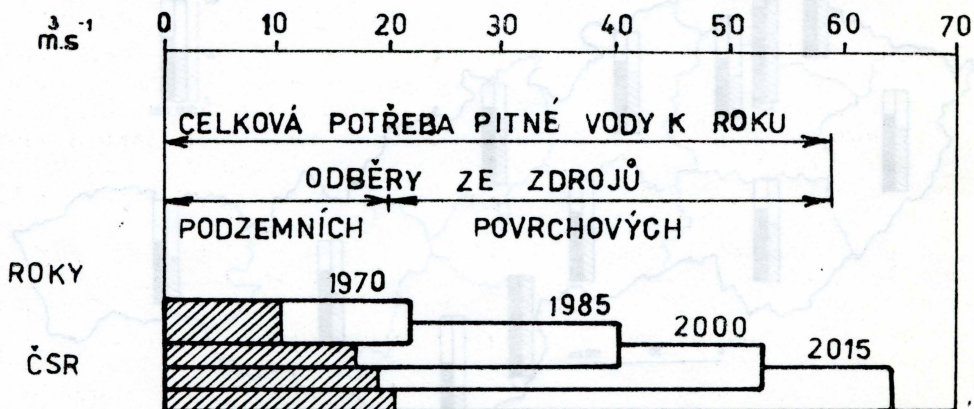
3. Podíl obyvatel zásobovaných vodou z veřejných vodovodů podle krajů.

a studně s kuželovitou střechou nad omítnutou zvýšenou horní částí (připomínající třeba studně polského a rumunského venkova). Celkový vzhled a uspořádání studně má tedy i svůj folklórní význam a dokumentuje tradici dávného přístupu k využívání základního přírodního zdroje — vody.

Vývoj podílu obyvatel zásobených z veřejných vodovodů podle krajů znázorňuje obr. 3. V návaznosti na růst počtu zásobovaných obyvatel i růstu specifické potřeby pitné vody na jednoho obyvatele rostly plynule i odběry pro veřejné vodovody. Celková dodávka pitné vody veřejnými vodovody (obr. 2) dosahuje v ČSSR v roce 1980 1 487,8 mil. m³ (v ČR 1 045,2 mil. m³ a v SSR 442,6 mil. m³) a ve srovnání s úrovní v roce 1960 a 1970 vzrostla 2,75krát a 1,62krát (v ČR 2,43krát a 1,54krát, v SSR 3,85krát a 1,85krát). Vyrobena pitná voda v uvedeném celostátním objemu odpovídá průměrnému ročnímu průtoku 47 m³ · s⁻¹. Tento průměrný průtok dosahuje přibližně (podle Hydrologických poměrů ČSSR) např. Labe nad Chrudimkou (průměrný průtok $Q_a = 49,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při ploše povodí $F = 5134,8 \text{ km}^2$), Průtok např. Odry nad Olší ($Q_a = 43,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $F = 4720,6 \text{ km}^2$), nebo Dyje nad Moravou ($Q_a = 43,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $F = 13 418,7 \text{ km}^2$), Moravy nad Bečvou ($Q_a = 44,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $F = 5208,6 \text{ km}^2$) i Váhu nad Oravou ($Q_a = 41,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $F = 2276,55 \text{ km}^2$) je menší.

Souhrnné údaje o zásobování pitnou vodou poskytuje tab. 4. Zásobování pitnou vodou vytváří životně důležitý zásobovací systém, dotýkající se svojí funkcí a důsledky téměř všeho obyvatelstva.

Zdroje podzemní vody pro krytí značných požadavků na zásobování pitnou vodou nepostačují, a proto se využívá též voda povrchová. I když dodaná pitná voda se v obytném a pracovním prostředí využívá také k účelům, kde by stačila voda užitková, všeobecné provádění dvojího potrubního vodovodu pro města a domácnosti, které by řešilo zásobování obyvatel vodou v potřebné kvalitě, zůstává pro vysokou ekonomickou a stavební náročnost nerealizovatelné. Podíl vyrobené pitné vody ze zdrojů podzemních dosahoval v roce 1980 v ČSSR 58,9 %, v ČR 47,2 % a v SSR 86,6 %. V ČR tedy již převažuje zásobování z povrchových zdrojů (obr. 4). Trend zvyšování podílu vody ze zdrojů povrchových je všeobecný.



4. Vývoj potřeby pitné vody a její krytí zdroji v ČR (podle Směrného vodohospodářského plánu).

Dosavadní vývoj potřeb pitné vody byl ovlivněn především rozvojem veřejných vodovodů a bytovou výstavbou (Plecháč 1983). Zlepšování vybavenosti obcí a bytů představuje značný růst potenciálních nároků na vodní hospodářství i v budoucnosti. Intenzivní urbanizace území, zlepšování úrovně bytového fondu a vybavení sídlišť vyvolává tlak na vybudování nových vodovodů a kanalizací a na rekonstrukci a rozšiřování dosavadních zařízení. K tomu přistupuje i potřeba vyrovnat se s trvalým zhoršováním podmínek pro individuální zásobování pitnou vodou v důsledku zhoršujícího se přírodního prostředí. Vzhledem k obecné tendenci trvalého růstu potřeby pitné vody, předpokládanému širšímu spektru jejího použití i vzhledem ke stoupajícím hygienickým nárokům je nutné ve výhledu vyrovnat zaostávání rozvoje kanalizací za rozvojem veřejných vodovodů, neboť rychlý vzestup potřeby pitné vody po výstavbě vodovodů vesměs způsobuje obtíže při likvidování odpadní vody (Směrný vodohospodářský plán ČSR).

Jestliže 20. století ve své první polovině přecházelo od místních vodovodů ke skupinovým, pak jeho druhá část je charakteristická výstavbou oblastních vodovodů, přesahujících již rámec jednotlivých krajů. Narůstající antropický tlak na biofyzikální prostředí člověka si postupně ve všech hospodářsky vyspělých zemích vynucuje, aby se zájem o vodní zdroje neomezoval jen na jejich konkrétní využívání, ale aby byl postupně zaměřován na jejich ochranu. Opatření související s ochranou jakosti, vydatnosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů pitné vody se zaměřuje, v souladu se zákonem o vodách (zákon 138/1973 Sb.), nejen na progresivní technologické metody úpravy vody, na čištění odpadních vod a cílevědomá opatření směřující k plnému využívání samočisticí schopnosti vody v tocích, ale zvláště na ochranu vodních zdrojů a přilehlých území před plošným a bodovým znečištěním.

U vodních zdrojů určených k hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou se podle stupně ochrany stanovují při odběrech podzemních vod dvě a při odběrech vod povrchových tři pásma hygienické ochrany. Ochranný režim v těchto pásmech vyplývá např. v ČSR ze Směrnice o základních hygienických zásadách pro stanovení, vymezení a využívání ochranných pásem vodních zdrojů určených k hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou a pro zřizování vodárenských nádrží (sb. Hygienické předpisy, sv. 44, č. 51/1979). Pásmo hygienické ochrany 1. stupně se zřizuje k zabezpečení ochrany místa odběru vody nebo jímacího zařízení před možností jeho negativního ovlivnění a ohrožení a před znečištěním vody v jímacím zařízení. U akumulované vody zabezpečuje i vytvoření podmínek zajišťujících ochranu a dobrý vývoj jakosti vody v celé akumulaci. U vodárenských nádrží zahrnuje plochu nádrže a ochranný pruh kolem ní v šíři asi 100 m a na přítocích do nádrže v šíři 100 m po obou stranách přítoku do vzdálenosti asi 300 m od nádrže. Pásmo hygienické ochrany 2. stupně se zřizuje k ochraně vodního zdroje před znečištěním mikrobiálním a znečištěním látkami toxickými a jinak škodlivými nebo ovlivňujícími sensorické vlastnosti vody. U podzemních vod zahrnuje celé hydrologické povodí zdroje. U akumulovaných povrchových vod chrání před znečištěním vody při zvýšených vodních stavech a před přísunem biogenních látek a splavenin do nádrže. Vytýčuje se kolem nádrže a přítoků do vzdálenosti 2—5 km od pásma 1. stupně, popřípadě až k rozvodnici. Pásmo hygienické ochrany 3. stupně se zřizuje k ochraně zdroje povrchové vody před zásahy, které by ne-

Tab. 4. Základní údaje o zásobování obyvatelstva pitnou vodou v r. 1980 (k uspořádání)

Ukazatel	ČSSR	ČSR	SSR	Hlavní město Praha		
					Středo- český	Jiho- český
Počet obyvatelstva v obcích s veřejným vodovodem	13 252 931	9 400 199	3 852 732	1 193 135	799 074	710 992
Podíl obyvatelstva zásobovaný vodou (%)	70,3	74,0	62,7	92,3	57,6	71,3
Počet obcí s veřejným vodovodem	4 730	3 414	1 316	1	404	479
Podíl obcí s vodovodem z celkového počtu obcí (%)	59,3	65,1	48,2	100,0	44,1	100,0
Voda vyrobená pitná celkem (tis. m ³)	1 487 818	1 045 186	442 632	184 604	72 793	53 078
z toho ze zdrojů podzemních (tis. m ³)	876 230	493 024	383 206	33 984	55 130	17 422
ze zdrojů povrchových (tis. m ³)	611 588	552 162	59 426	150 620	17 663	35 656
Podíl vyrobené vody ze zdrojů podzemních (%)	58,9	47,2	86,6	18,4	75,7	32,8
Voda fakturovaná celkem (tis. m ³)	1 147 276	773 118	374 158	129 079	59 458	41 694
z toho pro domácnosti (tis. m ³)	624 870	421 012	203 858	76 966	31 347	22 147
pro průmysl (tis. m ³)	338 695	236 853	101 842	50 800	17 848	9 591
Voda nefakturovaná celkem (tis. m ³)	362 792	274 873	87 919	49 122	18 610	13 813
z toho ztráty v trubní síti (tis. m ³)	321 919	243 533	78 386	45 133	16 207	10 757
Podíl ztrát v trubní síti z celkového množství vyrobené vody (%)	21,6	23,3	17,7	24,4	22,3	20,3
Délka vodovodní sítě (km)	51 606	37 798	13 808	2 484	3 787	3 198
Délka vodovod. přípojek (km)	13 065	9 836	3 229	460	1 036	903

Kraj					Hlavní město SSR Bratislava	Kraj		
Západo- český	Severo- český	Východo- český	Jihomo- ravský	Severo- moravský		Západo- sloven- ský	Středo- sloven- ský	Východo- sloven- ský
971 633	1 118 039	1 115 651	1 588 784	1 902 891	380 240	1 174 020	1 347 234	951 238
75,1	83,3	71,5	67,2	75,8	97,6	53,0	68,6	58,5
389	450	684	713	314	1	325	584	402
79,9	73,5	67,5	49,5	70,2	100,0	44,6	66,4	36,1
92 605	153 992	106 143	164 031	217 940	46 128	133 346	145 504	117 654
29 108	82 174	85 610	105 665	83 931	46 128	133 346	119 595	84 134
63 497	71 818	20 533	58 366	134 009	—	—	25 909	33 517
31,4	53,4	80,2	64,4	38,5	100,0	100,0	82,2	71,5
68 993	101 384	77 474	134 881	160 155	68 592	92 833	117 246	95 487
36 054	59 591	41 290	67 485	86 132	32 599	53 080	63 714	54 465
19 834	21 977	15 269	56 115	45 419	13 582	29 442	31 520	27 298
21 965	56 357	27 874	29 347	57 785	13 794	23 684	28 275	22 166
19 447	50 932	23 236	25 979	51 842	12 974	21 438	24 917	19 057
21,0	33,1	21,9	15,8	23,8	28,1	16,1	17,1	16,2
3 538	5 961	5 708	6 788	6 354	826	4 094	5 267	3 621
722	940	2 105	2 152	1 518	172	1 099	1 240	718

příznivě ovlivnily podmínky oběhu vody, zejména snižovaly vydatnost zdroje nebo způsobovaly jeho znečištění. Zahrnuje celé povodí od místa odběru vody (Chalupa 1979).

Zdroje vody, zejména zdroje vody pitné, je nutné chránit jako cennou součást našeho životního prostředí a jako přírodní bohatství státu.

Literatura:

- HASÍK O. (1974): Vodohospodářská výstavba a životní prostředí člověka. 384 s., Academia, Praha.
- HERLE J. — NEORAL A. (1983): Voda pro chaty a chalupy. 232 s., SNTL, Praha.
- CHALUPA M. (1979): Ochranná pásma vodních zdrojů v ČSR. Vodní hospodářství, řada A, č. 9, s. 221—222.
- CHALUPA M. (1979): Základní hygienické zásady pro stanovení, vymezení a využívání ochranných pásem vodních zdrojů povrchových vod. Vodní hospodářství, řada A, č. 10, s. 264—266.
- CHALUPA M. (1979): Základní hygienické zásady pro stanovení, vymezení a využívání ochranných pásem vodních zdrojů podzemních vod. Vodní hospodářství, řada B, č. 10, s. 259—260.
- PLECHÁČ V. (1983): Koncepce dalšího rozvoje a hlavní směry racionalizace hospodaření s vodou. Vodní hospodářství, řada A, č. 7, s. 173—181.
- PŠTROSS M. — PŠTROSS Č. (1971): Domovní a vodárenské studny. 303 s., SNTL, Praha. Hydrologické poměry ČSSR (1965—1970). 1. vyd., 3. sv., Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Směrnice ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR a ministerstva zdravotnictví ČSR — hlavního hygienika ČSR pro výpočet potřeby vody při navrhování vodovodních a kanalizačních zařízení a posuzování vydatnosti vodních zdrojů. Úřední věstník ČSR, částka 5, 1973, č. 9, s. 37—49.
- Směrnice o základních hygienických zásadách pro stanovení, vymezení a využívání ochranných pásem vodních zdrojů určených k hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou a pro zřizování vodárenských nádrží. Hygienické předpisy, sv. 44, č. 51/1979.
- Směrný vodohospodářský plán ČSR (1975). 530 s., přílohy 178 s., MLVH ČSR, Praha.
- Statistická ročenka Československé socialistické republiky (1961). 580 s., SNTL, Praha.
- Statistická ročenka Československé socialistické republiky (1971). 620 s., SNTL, ALFA, Praha.
- Statistická ročenka Československé socialistické republiky (1981). 696 s., SNTL, ALFA, Praha.
- Zákon o vodách (1973). Sbírka zákonů, částka 35, č. 138.

(Pracoviště autora: Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, K myslivně 1, 708 00 Ostrava-Poruba.)