

VODA

PRO CHATAŘE A ZAHRÁDKÁŘE



MILOŠ HANOUSEK

- ZDROJE VODY
- ČERPÁNÍ A ROZVOD
- OHŘEV, ODPAD

PROFI&HOBBY

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

Předmluva	7
1 Úvod	9
2 Voda všeobecně	11
2.1 Spotřeba vody a potřeba vody	11
2.2 Jakost vody	13
2.2.1 Podzemní voda	13
2.2.2 Infiltrovaná voda	13
2.2.3 Povrchová voda	13
2.2.4 Nezávadnost vody	14
2.3 Zdroje vody	15
2.3.1 Zdroje podzemní vody	15
2.3.2 Prameny	16
2.3.3 Studny	18
2.3.4 Dešťová voda	21
2.3.5 Vodní toky, rybníky	24
2.4 Úprava vody	24
2.4.1 Úprava vody filtrací	25
2.4.2 Úprava podzemní vody	26
3 Zřízení a zajištění zdroje vody	28
3.1 Studny	28
3.1.1 Využití staré studny	28
3.1.2 Zřízení nové studny	29
3.2 Studánky	41
3.3 Jímací zářezy	42
3.4 Odběr povrchové vody	44
3.5 Dešťové vody	46

4 Čerpání vody	53
4.1 Využití samospádu pro čerpání vody	53
4.2 Ruční čerpání vody	54
4.3 Využití tekoucí vody	57
4.4 Vodní trkač	59
4.5 Využití energie větru	62
5 Zásobníky vody	66
5.1 Velikost zásobní nádrže	66
5.2 Provedení zásobní nádrže	67
6 Rozvod vody	69
7 Odpad vody	72
8 Ohřev vody	78
9 Čerpadla s elektrickým pohonem	82
9.1 Základní pojmy	82
9.2 Nejčastěji používaná čerpadla	84
9.2.1 Čerpací agregáty	84
9.2.2 Rotační samonasávací čerpadla	84
9.2.3 Šroubová čerpadla	85
9.2.4 Ponorná čerpadla	86
9.2.5 Domácí vodárny	86
9.2.6 Kalové ponorné čerpadlo	89
Závěr	90
Výkladový minislovníček	91
Literatura	93
Rejstřík	94

Předmluva

Publikace je určena zejména pro majitele chat, chalup a zahrádek, které není možno připojit na veřejnou přípojku vody, ani na přípojku elektrického proudu.

V knize jsou uvedeny potřebné podmínky pro zdroj vody, pro její čerpání a dopravu od zdroje až k místu spotřeby a také pro případný ohřev vody. Obsah publikace se zaměřuje na taková zařízení a takové práce, které majitel chaty, chalupy nebo zahrádky může vyrobit svépomocí. V závěrečné kapitole jsou jako doplněk uvedeny možnosti využití čerpadel s elektrickým pohonem, běžně dostupných na našem trhu.

Autor děkuje všem, kteří ho při zpracování rukopisu podpořili radou, podklady a obrázky. Některé obrázky a reprodukované výkresy uvedené v této knize jsou chráněny autorským právem, i když to u nich není výslovně uvedeno.

1 Úvod

Život více než čtyř milionů druhů živočichů a rostlin na planetě Zemi je závislý na vodě. Pro člověka, který je součástí živé přírody, je tedy nutné zajistit dostatek vody, a to jak pitné, tak užitkové.

Dlouhodobým sledováním byly stanoveny průměrné spotřeby vody pro běžný provoz dnešní domácnosti:

Účel	Spotřeba (%)
osobní hygiena	38
splachování	33
praní prádla	13
mytí nádobí	7
čištění domácností	5
zalévání květin	2
pití a vaření	2

Spotřeba vody v domácnosti

Tab. 1

Z uvedeného rozdělení vyplývá, že spotřeba vody na pití a vaření je z celkového množství minimální, ale pitná voda se využívá i pro osobní hygienu. Skutečné potřebné množství vody pitné a užitkové pro provoz domácnosti je určováno počtem osob a vybavením domácnosti (koupelna, sprchový kout, splachovací záchod, automatická pračka, myčka nádobí apod.). I když pobyt na chatách a rekreačních chalupách nebývá obvykle celoroční a předpokládá se, že provoz domácnosti je zde do určité míry redukován, přesto je nutno zajistit dostatečné množství pitné i užitkové vody.

Zejména tam, kde musíme vodu od zdroje až k místu spotřeby dopravovat ručně (konve, džbery apod.), jsme nuceni vodou velmi šetřit. Existují však různé možnosti, jak čerpat vodu ze zdrojů, jak si zdroje vody zajišťovat nebo zřizovat, vodu rozvádět, případně

upravovat a skladovat. Chataři a zahrádkáři si často dokáží vyrobit svépomocí různá zařízení, která jim využívání vody usnadní.

Často potřebujeme užitkovou vodu vyšší teploty a je proto také nutné zajistit její ohřev. Při letním provozu se pak výhodně využije sluneční energie.

Publikace chce zájemce informovat o možnostech využití vody, ale také přispět ke svépomocnému vybudování potřebných zařízení. Pro podrobnější seznámení s celou problematikou je možno využít odborné práce autorů, uvedených v seznamu literatury.

2 Voda všeobecně

2.1 Spotřeba vody a potřeba vody

Hodnota **spotřeby** vody a **potřeby** vody se dosti značně liší. Spotřebou vody rozumíme takové množství vody, které potřebujeme pro udržení životních funkcí, jedná se zhruba o 2–4 litry vody denně pro jednu osobu. Skutečné množství spotřebované vody jednou osobou závisí na mnoha podmínkách, např. na druhu fyzické práce, na teplotě a vlhkosti prostředí, na životním stylu a podobně. Spotřebou vody tedy rozumíme takové množství vody, které člověk přijímá jako potravu v pokrmech a nápojích. Tato voda se skutečně spotřebuje.

K životu ovšem potřebuje člověk ještě vodu, kterou přímo nespoteřebuje, ale pouze ji využije, nebo ji potřebuje pro provoz objektu (budovy i zahrady) a jako znečištěnou ji opět vypouští do odpadu. Toto množství je sice také ovlivněno počtem uživatelů objektu, ale daleko významnější je potřeba vody podle vybavení objektu. Na zahrádkách bývají často postaveny menší objekty, chatky, které slouží nejen k úschově běžného nářadí, ale také je zahrádkáři využívají k celodennímu pobytu ve volných dnech. Průzkumem u majitelů a provozovatelů takových chat a objektů se dá určit, že v chatě, která není napojena na veřejný vodovod, potřebuje se asi 20–40 litrů vody na osobu a den. Pokud by však chata byla vybavena třeba koupelnou a splachovacím záchodem, potom potřeba vody stoupne až na 70, případně i více litrů na osobu a den. Spotřeba vody pro zahradu je dána jednak velikostí pozemku, ale také rostlinami, které mají být na pozemku pěstovány. Je pochopitelné, že zeleninová zahrada potřebuje mnohem více vody, než potřebuje pozemek jen travnatý.

Spotřeba i potřeba vody není však přes den rovnoměrná. Největší spotřeba je ráno a večer při osobní hygieně a během dne kolem

poledne při vaření a mytí nádobí. Proto by měla existovat vždy určitá zásoba vody pro tuto okamžitou spotřebu. Velikost zásobní nádrže musí odpovídat počtu uživatelů a vybavenosti objektu. Výpočet velikosti zásobní nádrže je jednoduchý. Pro jednu osobu se počítá nejméně 30 litrů denně a takto vypočtená hodnota se zvýší o 40–50 %. Pro zalévání zahrady se předpokládá např. 300 l vody na den. V každém případě je však nutno brát ohled i na klimatické podmínky oblasti, ve které se objekt nachází. V oblastech častých a vydatných srážek (deště, sněh) není potřeba vody pro zahrádku tak velká, jako v oblastech převážně suchých, nebo tam, kde je srážek jen minimálně.

Příklad:

Chatu obývá šest osob. Pro jednu osobu se uvažuje 30 litrů denně:

osoby × množství vody	6 × 30 = 180 l
zvýšení o 50 %	90 l
zalévání pozemku	300 l
celkem	570 l

Podle jakosti vody, která je k dispozici, se doporučuje (pokud je to možné) „skladovat“ samostatně, tedy odděleně, vodu pitnou a užitkovou, a proto instalovat dvě nádrže. Protože však je možno vodu do zásobní nádrže dopravovat i v době, kdy není odběr (nikdy se nespoteřebuje najednou celkové množství vody), tedy nádrž se neustále doplňuje, je možno při určování velikosti nádrže vzít v úvahu i množství dodávané vody v určitém klidovém časovém úseku. I zdánlivě malé množství trvale dopravované vody do nádrže umožňuje použití menší zásobní nádrže. Například dávkování vody trkačem je pouhý jeden litr vody za minutu, což znamená, že za tři hodiny, kdy je obvykle přestávka v odběru vody, je to 180 litrů. Je proto možno instalovat nádrž mnohem menší, např. nádrž jen na 250 litrů vody.

2.2 Jakost vody

Pitná voda by měla odpovídat příslušné normě (ČSN 75 7111). Podle této normy je pitná voda definována jako voda zdravotně nezávadná, která ani při trvalém požívání nevyvolává onemocnění nebo poruchy zdraví kvůli přítomnosti mikroorganismů nebo škodlivých látek. Ukazatele jakosti vody mají pět různých stupňů závažnosti. Jestliže má voda označení NMH (nejvyšší mezní hodnoty), nebo MHPR (mezní hodnoty přijatelného rizika), není tato voda pitná. Potřebné množství pitné vody není však nijak velké a pro běžnou hygienu je možno využívat též vodu **nezávadnou** z hlediska bakteriologicko-biologického. Pro zalévání, případně mytí auta, je možné využívat vodu jakoukoli.

2.2.1 Podzemní voda

Podzemní voda ze studny nebo z pramene je obvykle z hlediska bakteriologicko-biologického nezávadná, pokud ovšem do této vody neproniká znečištěná povrchová voda (třeba ze stoky). Chemické složení podzemní vody nebývá však vždy ideální. Voda může obsahovat větší množství oxidu uhličitého, železa, manganu apod. Voda ve studni se může znehodnotit také dlouhodobým ustáním (nečerpaná voda).

2.2.2 Infiltrovaná voda

Voda, která prosakuje z nedalekého zdroje, třeba z řeky, rybníka apod., se označuje jako voda infiltrovaná nebo jako voda spodní. V mnoha případech stačí pro získání této vody i nevelká hloubka. Jakost této vody se přibližuje jakosti vody podzemní, ale v mnoha případech nevyhovuje požadavkům bakteriologicko-biologickým.

2.2.3 Povrchová voda

Tato voda je nejméně vhodná pro provoz chaty nebo chalupy, ale je zcela vyhovující pro zalévání zahrady. Povrchová voda nemá obvykle vlastností odpovídající požadavkům na pitnou vodu. I zdánlivě velmi čistá povrchová voda je většinou zdravotně závadná a bývá

pozor

Infiltrovaná voda často nevyhovuje bakteriologicko-biologickým požadavkům.

velmi často zakalená, zejména po deštích. Takovouto vodu používáme jen v **krajních** případech k mytí, případně ke koupání, splachování WC a zalévání. Pro mytí nádobí a k čištění zubů je nutno takovouto vodu převařovat. Neobsahuje-li voda závadné chemické látky (např. benzin, naftu, olej, fenoly a další), a není-li zakalená, může také nouzově posloužit k přípravě **vařených** jídel. K přípravě nevařených jídel (saláty) se však tato voda používat nedá.

2.2.4 Nezávadnost vody

Nezávadnost vody je třeba vždy přezkoušet dříve, nežli ji začneme používat. Závada bývá obvykle v oblasti bakteriologické nebo biologické. Doporučuje se dát udělat řádnou zkoušku v laboratoři hygienické stanice nebo v laboratoři vodohospodářské správy. Zcela orientačně je možno provést zkoušku pomocí „mikrobi-testu“. Jedná se o papírek, který je napuštěn vhodnou živnou půdou. Papírek se ponoří do vody, nechá se nasáknout a po uložení na 12–16 hodin při teplotě 37 °C se test vyhodnotí. Podrobný návod k použití „mikrobi-testu“ je vždy přiložen.

Je vhodné zajistit také rozbor chemický, který mohou provést opět výše zmíněné laboratoře. Voda pro chemický rozbor se nabírá do lahví, které musejí být dokonale čisté. Před odebráním vzorku se nejméně dvakrát propláchnou zkoušenou vodou.

Aby ověření kvality vody bylo dokonalé, posoudí se také fyzikální vlastnosti vody. Odebraná zkoušená voda se ohřeje na teplotu 20 °C a potom se posuzuje, zda voda nevykazuje určitý zápach, nebo zda nemá nepříjemnou chuť. Spolehlivé je mít k dispozici současně vodu, o které je stoprocentně známo, že je dobrá a vyhovující po všech stránkách. Voda zkoušená i dobrá se ohřeje na stejnou teplotu a potom se obě vody porovnávají.

U povrchových vod je třeba sledovat i jejich čistotu. Znečištění může být někdy tak veliké (zejména při dešti), že každý styk s takovou vodou je škodlivý. V takové vodě se nemá ani koupat.

Čistota povrchové vody se řadí do skupin (pro potřeby chatařů postačují tři základní skupiny, pro potřeby zahrádkářů není čistota vody tak důležitá):

tip

Předběžně lze ověřit nezávadnost vody „mikrobi-testem“.

- **Skupina I** zahrnuje velmi čisté povrchové vody, které je možno využívat ke všem požadovaným účelům, případně stačí jen přeřařování této vody.
- **Skupina II** zahrnuje vody s pochybnou čistotou. Nemusí se vždy jednat o nečistoty viditelné pouhým okem.
- **Skupina III** zahrnuje vody, které jsou naprosto nevhodné k jakémukoli použití.

Informace o třídě čistoty vody v požadovaném místě je možno získat na příslušné správě povodí. U menších potoků je možno získat přibližný obraz o čistotě vody přímou prohlídkou. Znečištění povrchových vod mohou způsobovat průmyslové podniky a podniky zemědělské, zejména chovatelské závody. Ani rybníky neskýtají záruku dokonale čisté vody, zejména takové rybníky, které slouží k chovu ryb. Znečištění vody se zvyšuje při suchých dnech. Při deštích sice dochází k odplavení nečistot zvýšeným průtokem, ale v blízkosti zdroje znečištění se může naopak čistota zhoršit (zejména v blízkosti zemědělských podniků).

Pokud je to možné, provede se infiltrace vody. V okolí zdroje se vykope jáma, do které se jímá voda procházející zeminou. Tak je vytvořen přírodní filtr. V mnoha případech dochází také ke spojení této vody s vodou podzemní a tím se kvalita povrchové vody zvyšuje.

2.3 Zdroje vody

2.3.1 Zdroje podzemní vody

Voda, která se nachází pod zemským povrchem (označuje se také jako voda podpovrchová), se vyskytuje ve dvou formách:

- **Voda půdní** je obsažená v půdě, nevytváří však souvislou hladinu. Přestože obsah této vody může být velmi vysoký, až 80 %, nedá se jímát, ani čerpat.
- **Voda podzemní** vyplňuje prostory a mezery v horninách. Vrstva horniny, jejíž prostory jsou vodou vyplněny, se označuje jako hornina zvodněná. Hornina, na které zvodněná vrstva leží, se nazývá nepropustné podloží.

Převážná část podzemní vody pochází ze srážek. Část srážkové vody se odpaří (asi jedna třetina), část odtéká po povrchu do řek a potoků a zbytek se zachycuje v horní vrstvě půdy. Určitý podíl této vody spotřebuje vegetace. Množství vody, prosakující do spodních vrstev, je závislé na propustnosti půdy. Nejpropustnější jsou písky, štěrkopísky a písčité hlíny. Některé složky půdy, jako jsou břidlice nebo propustné pískovce, jsou prostoupeny sítí trhlin a vodu také propouštějí. Zkušenosti potvrzují, že asi 20 % srážkové vody se vsakuje a tvoří tak podzemní vodu. Celostátní roční průměr srážek v České republice je 700 mm. Srážky tak vytváří přibližně 140 000 m³ podzemní vody.

2.3.2 Prameny

Místo, kde podzemní voda tekoucí po nepropustném podlaží vytéká na povrch, se nazývá **pramen**. Vytéká-li voda v jednom místě, vytvoří studánku. Zachycování vody ze studánky je nejjednodušší způsob získávání podzemní vody. Při hloubení studánky se musí dbát na to, aby nedošlo k proražení nepropustného podloží. V takovém případě by se voda ztratila.

POZOR

Před úpravou studánky musíme ověřit vydatnost pramene.

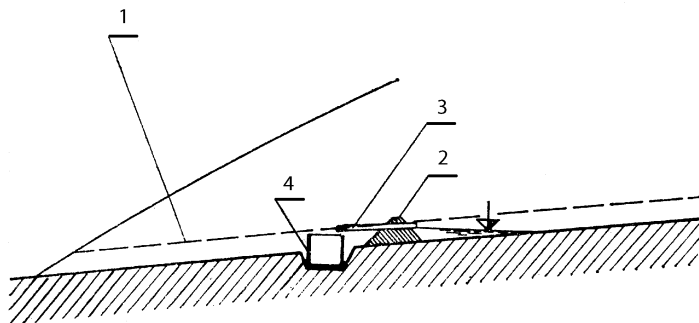
Ještě dříve, nežli se provede úprava studánky pro odběr vody, je nezbytné vysledovat spolehlivost pramene. Pozorně se sleduje, zda prameny i studánky mají dostatek vody, zejména v suchém období. Pro získání objektivního výsledku spolehlivosti pramene je nutno sledovat stav vody dlouhodobě, třeba během celého roku, a to jak v suchých, tak i mrazivých obdobích. Doporučuje se zjistit odtok vody ze studánky (množství vytékající vody), podle kterého je možno stanovit velikost zásobní nádrže pro uživatele chaty nebo zahrady. Množství protékající vody za určitou časovou jednotku je uvedeno v *tabulce 2*.

Měření množství vytékající vody

V místech, kde voda vyvěrá, se vytvoří jímací zářez (*obr. 1*) Ve zvoleném místě se vykope v původním povrchu nepropustného podloží zářez (1), který se zahradí jílovou hrázkou (2). Do té se vloží trubka (3), nejlépe z PVC. Průměr trubky se volí 50–60 mm

l/s	l/min	l/h	m ³ /den
0,01	0,6	36	0,86
0,02	1,2	72	1,73
0,03	1,8	108	2,59
0,04	2,4	144	3,46
0,05	3,0	180	4,32
0,06	3,6	216	5,18
0,07	4,2	252	6,05
0,08	4,8	288	6,91
0,09	5,4	324	7,78
0,10	6,0	360	8,64
0,11	6,6	396	9,50
0,15	9,0	540	12,96
0,20	12,0	720	17,28
0,30	18,0	1080	25,92
0,40	24,0	1440	34,56
0,50	30,0	1800	43,20

Množství protékající vody

Tab. 2

Měření vydatnosti zářezu

Obr. 1

1 – původní povrch terénu, 2 – jílová hrázka,
3 – trubka, 4 – odměrná nádoba

(odhadne se podle vydatnosti průtoku). Trubka by měla mít mírný sklon, nejméně však dva centimetry na jeden metr délky. Pod konec trubky se umístí odměrná nádoba (4) o objemu třeba tři litry a měří se doba, za kterou se nádoba naplní. Objem nádoby musí být ověřen a ryskou se označí výše hladiny v nádobě odpovídající objemu nádoby. Měření je třeba provádět několikrát při různých klimatických podmínkách, zejména v době sucha.

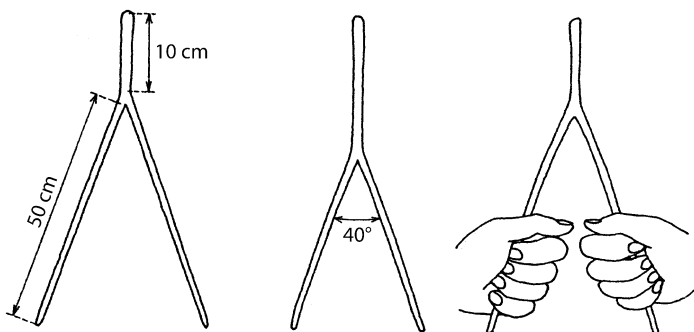
Příklad:

Nádoba o objemu 3 litry se naplní až po okraj, nebo značku za 33 sekund. Vydatnost zářezu je tedy $3 : 33 = 0,09$ l/s. Podle *tabulky 2* je přítok vody $7,78 \text{ m}^3$ za den.

2.3.3 Studny

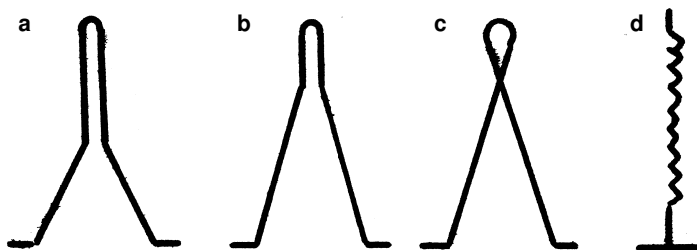
Pokud není v okolí místa, kde potřebujeme odběr vody, žádný zřejmý vývěr podzemní vody, je možno vodu získávat ze studny, kterou je třeba zřídít, není-li k dispozici studna stará. Využití studny jako zdroje vody je nejvýhodnější pro provoz chaty, protože voda ze studny obvykle splňuje i požadavky na vodu pitnou.

Při hledání místa pro vybudování studny se často využívá **virgule**, zvaná také **proutek**. Hledání vody pomocí proutku je metoda velmi stará. Používali ji Indové, Číňané nebo Řekové již dávno ve starověku. Původně byla virgule skutečně tvořena rozvětveným, pružným proutkem (*obr. 2*), postupně se však používalo různých



Obr. 2

Virgule



Úprava konců drátů

Obr. 3

jiných provedení, třeba dvou ocelových drátů s různě upravenými konci, nebo vinuté pružiny (*obr. 3*). Každý hledač vody používal takovou virguli, o které byl přesvědčen, že je nejspolehlivější, a která mu nejlépe vyhovovala. Osoba, která hledá vodu pomocí virgule, přechází volným krokem v několika směrech místem vyhlédnutým pro studnu. V místě, kde je voda nejsnáze dosažitelná, se spojené konce virgule údajně samy od sebe sklánějí k zemi a po přejití tohoto úseku se opět zvednou. Je samozřejmé, že pohyb virgule ovlivňuje osoba, která s virgulí pracuje, a není možné zjistit, zda pohyb virgule nastal skutečně samovolně, nebo podvědomě, případně i úmyslně. Vědecky se zatím nepodařilo tuto činnost objasnit, ale nedá se ani zavrhnout. Je zcela jisté, že mezi proutkaři se také objevují podvodníci, nicméně proutkaření se používá stále, v mnoha případech úspěšně.

Mnohem přesnější určení místa, kde se nachází voda, umožňují elektronické přístroje, například **E-M-F sonda**. Zatímco s virgulí pracují nejčastěji senzibilové, kteří mají s hledáním vody zkušenosti, s elektronickou sondou může pracovat prakticky kdokoli. V žádném případě však není možno říci, že hledání vody pomocí virgule nebo sondou je stoprocentně spolehlivé. Také nestačí jen určit místo, kde se voda vyskytuje, ale je třeba také určit přibližnou hloubku i mocnost pramene. Solidní vyhodnocení může provádět jen velmi zkušený pracovník. Studnařské firmy využívají ke hledání vody geologické mapy současně s měřením napětí na povrchu země. Pomocí dokonalých přístrojů mohou určit i přibližnou vydatnost pramene a potřebnou hloubku studny.