


ODVETVOVÁ TECHNICKÁ NORMA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Schválená: 12. 12. 2005

	Kvantita podzemných vôd	OTN ŽP
	Meranie hladín a teplôt podzemných vôd, výdatností a teplôt prameňov	3201:05
<p>PREDHOVOR</p> <p>Odvetvové technické normy životného prostredia Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej OTN ŽP) sú nezáväzné odvetvové technické predpisy dopĺňujúce a rozširujúce základné predpisy v pôsobnosti rezortu životného prostredia. Dodržiavanie normatívnych ustanovení OTN ŽP môže byť určené ako podmienka orgánov štátnej správy rezortu životného prostredia v konaniach podľa osobitných predpisov alebo zmluvno - právnych vzťahov (v zmysle ustanovení Smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 13/2004-6.3., ktorou sa upravujú Odvetvové technické normy životného prostredia MŽP SR).</p> <p>Ustanovenia tejto OTN ŽP určujú spôsoby merania určených prvkov režimu gravitačných podzemných vôd, prístrojového zabezpečenia, požadovanej presnosti a zberu nameraných údajov.</p> <p>Táto OTN ŽP sa vydáva na použitie v oblasti monitorovania hydrologického režimu povrchových a podzemných vôd, zabezpečovaného v pôsobnosti rezortu MŽP SR, prípadne aj v iných rezortoch, podľa ich rozhodnutia.</p> <p>Nahradenie predchádzajúcich noriem</p> <p>Táto novelizovaná norma nahrádza OTN ŽP 3201:97 z 10. 10. 1997 v celom rozsahu.</p>		
Sekcia vôd	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky	Odbor koncepcií a vodného plánovania

Citované a ďalšie súvisiace medzinárodné a národné normy

STN 75 0110	Vodné hospodárstvo. Hydrológia. Terminológia
STN 75 0111	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie hydrogeológie
STN ISO 3846	Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách pomocou priepadov a žľabov. Pravouhlé priepady so širokou korunou (75 1113)
STN ISO 4360	Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách pomocou priepadov a merných žľabov. Meranie prietoku priepadmi s trojuholníkovým profilom (75 1404)
STN 75 1500	Hydrológia. Hydrologické údaje podzemných vôd. Základné ustanovenia
STN 75 1510	Hydrológia. Hydrologické údaje podzemných vôd. Kvantifikácia hydrologického režimu hladín podzemných vôd. Oprava 4/2000
STN 75 1520	Hydrológia. Hydrologické údaje podzemných vôd. Kvantifikácia výdatnosti prameňov
OTN ŽP 3107	Kvantita povrchových vôd. Pozorovacie objekty podzemných vôd

Citované a súvisiace predpisy

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).

Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 13/2004 – 6.3., ktorou sa upravujú Odvetvové technické normy životného prostredia MŽP SR.

MPN 1:2000 Stavba, členenie a úprava slovenských technických noriem

Vypracovanie normy

Spracovateľ: RNDr. Ján Šuba
Ing. Jozef Chalupka
Ing. František Padúch

Technická komisia: TK č. 64 Hydrológia

O B S A H

	Strana
1 Predmet normy	4
2 Definície a symboly	4
3 Podzemné vody	5
3.1 Stavby hladín	5
3.2 Teploty podzemných vôd	8
4 Pramene	10
4.1 Výdatnosti prameňov	10
4.2 Teplota vody prameňov	13

1 PREDMET NORMY

Táto norma určuje:

- spôsob merania určených prvkov režimu gravitačných podzemných vôd;
- spôsob použitia prístrojového vybavenia pre robínie meraní;
- požadovanú presnosť meraní;
- spôsob zberu nameraných údajov.

2 DEFINÍCIE A SYMBOLY

- 2.1 Podzemná voda** -- podpovrchová voda v kvapalnom skupenstve. V zúženom zmysle voda v zóne nasýtenia alebo gravitačná voda vytvárajúca súvislú hladinu
- 2.2 Gravitačná voda** – voda v hornine schopná pohybu prevažne pôsobením gravitácie
- 2.3 Výver** – výtok podzemnej vody na zemský povrch; výver pod hladinou vodného recipientu sa označuje ako skrytý výver
- 2.4 Prameň** – sústredený prirodzený výver podzemnej vody na zemský povrch
- 2.5 Pozorovací objekt podzemnej vody** – stabilné zariadenie na sledovanie prvkov režimu podzemnej vody vrátane vody, ktorá vyteká na zemský povrch
- 2.6 Pozorovacia sonda podzemnej vody** – pozorovací objekt podzemnej vody, ktorá sa v prirodzených podmienkach vyskytuje pod zemským povrchom
- 2.7 Pozorovací objekt prameňa** – pozorovací objekt podzemnej vody vytekajúcej prirodzeným spôsobom na zemský povrch
- 2.8 Odmerný bod** – miesto pevne vyznačené na pozorovacej sonde podzemných vôd, od ktorého sú odčítané sledované hydrogeologické prvky režimného pozorovania
- 2.9 Stav hladiny podzemnej vody** – zvislá vzdialenosť hladiny vody od odmerného bodu
- 2.10 Hĺbka hladiny podzemnej vody** – zvislá vzdialenosť hladiny vody od povrchu terénu
- 2.11 Úroveň hladiny podzemnej vody** – nadmorská výška hladiny podzemnej vody. Udáva sa v m n. m. Úroveň hladiny podzemnej vody sa vzťahuje spravidla na piezometrickú hladinu
- 2.12 Teplota podzemnej vody** – teplota vody meraná v určitom mieste (v určenej hĺbke sondy, resp. vo vývere)
- 2.13 Vodný stav** – výška vodnej hladiny nad pevným bodom (nulou vodočtu, resp. nad hranou priepadu)

- 2.14 Výdatnosť prameňa** – množstvo vody vyvierajúce z prameňa za jednotku času
- 2.15 Hydrogeologický kolektor** – horninové teleso, ktorého pórovitosť a priepustnosť sú v porovnaní s okolitým horninovým prostredím natoľko väčšie, že gravitačná voda v ňom môže prúdiť rýchlejšie a možno z neho odoberať významnejšie množstvo podzemnej vody
- 2.16 Zvodnenec** – časť hydrogeologického kolektoru nasýtená gravitačnou podzemnou vodou
- 2.17 Zvodeň** – hydraulicky súvislá akumulovaná podzemná voda v hornine, vodný útvar, ktorý vytvára gravitačná podzemná voda v pásme nasýtenia
- 2.18 Piezometrická hladina podzemnej vody** – ideálna plocha predstavujúca geometrické miesto bodov, v ktorých sa tlak zvodne rovná atmosférickému tlaku.

3 PODZEMNÉ VODY

3.1 Stavby hladín

3.1.1 Manuálne meranie stavov hladín

Pred meraním je nevyhnutné vizuálne sa presvedčiť o nepoškodenosti nadzemnej časti pozorovacej sondy a tým aj o stabilite odmerného bodu.

Manuálne meranie robí pozorovateľ v dohodnutých termínoch podľa účelu pozorovania. Pri štandardnom intervale pozorovania je toto vykonávané vždy v stredu - výnimku je možné povoliť len v odôvodnenom prípade.

Na meranie stavov hladín sa môže použiť len taký prístroj alebo zariadenie, ktoré umožní merať stav hladiny podzemnej vody s požadovanou presnosťou.

Spôsob merania stavov hladín je závislý od použitého prístroja (meracej pomôcky) a je uvedený v návode k tomuto prístroju, príp. sa robí podľa inštrukcie.

Stavy hladiny sa merajú od fixného, zreteľne vyznačeného miesta - odmerného bodu.

Odmerný bod je zaničovaný s presnosťou 1 cm. Meniť miesto odmerného bodu je možné len v odôvodnených prípadoch. Vzniknuté zmeny sa musia zaznačiť v technickej dokumentácii (nová výška, dátum).

Po ukončení merania je nevyhnutné starostlivo uzamknúť pozorovaciu sondu, aby sa predišlo jej prípadnému poškodeniu, resp. poškodeniu tam umiestneného prístroja.

Druh meracej pomôcky musí byť zaznamenaný v technickej dokumentácii sondy.

Správnosť merania overujú pracovníci prevádzkovateľa pozorovacej siete (ďalej

len „prevádzkovateľa“) kontrolnými meraniami.

3.1.2 Automatické meranie stavov hladín

Na meranie sa môžu použiť prístroje umožňujúce meranie stavov hladín s požadovanou presnosťou a intervalom merania, založené na odporových a tlakových snímačoch alebo na plavákovom systéme.

V prípade použitia automatického prístroja nie je nutné pravidelné meranie v intervale vyžadovanom pri manuálnom spôsobe merania.

Prevádzku automatických prístrojov zabezpečujú iba špeciálne zaškolení pracovníci prevádzkovateľa. Pri určitých typoch automatických prístrojov môžu pozorovatelia priebežne kontrolovať správny chod prístroja (napr. porovnaním manuálne zameraného stavu so stavom na počítadle prístroja); prípadnú väčšiu nezrovnalosť ihneď nahlásiť prevádzkovateľovi.

3.1.3 Merné pomôcky a prístrojové zabezpečenie

3.1.3.1 Manuálne meranie

Na manuálne meranie je možné používať pásma so signalizáciou a s vyznačením dĺžkovej stupnice (s centimetrovým delením) z rôzneho materiálu, pokiaľ spĺňajú podmienku požadovanej presnosti (čl.3.1.4).

Na signalizáciu dosiahnutia hladiny podzemnej vody je možné použiť zvukovú, alebo svetelnú signalizáciu, resp. iný spôsob, ktorý spĺňa podmienku presnosti merania stavov.

Stav hladiny sa určuje odčítaním z pásma, resp. z počítadla.

Zvukovú signalizáciu sa odporúča používať len do hĺbky hladiny 30 m, v tichom prostredí maximálne do hĺbky 50 m.

Zosilnenie signálu o dosiahnutí hladiny je možné dosiahnuť aj kombináciou zvukovej a svetelnej signalizácie.

Na zamedzenie vzniku prípadných chýb je nevyhnutné pred meraním prekontrolovať stav meracieho zariadenia.

Odčítanie na pásme musí byť s presnosťou 1 cm.

3.1.3.2 Automatické meranie

Prístroje na automatické meranie stavov hladín musia spĺňať nasledujúce základné požiadavky:

- požadovanú presnosť merania;
- doba prevádzky minimálne 2 mesiace bez zberu údajov;
- ukladanie údajov na médiu počas prevádzky;
- merania ďalších komponentov (aspoň teplota vody);
- miestny zdroj energie;
- voľba ľubovoľného intervalu merania;
- jednoduchý zber údajov a prenos dát do miesta prevádzkovateľa;
- minimálne rozmery;
- nenáročný spôsob inštalácie v sonde;
- možnosť korekcie hodnoty stavu hladiny.

Používané prístroje majú lokálny záznam v digitálnom tvare; limnigrafické prístroje majú zaznamenaný kontinuálny záznam nameraných údajov na limnigrafickom papieri. Obsluha týchto prístrojov (inštalácia prístrojov, zber údajov, resp. oprava drobných porúch) sa robí podľa návodov k jednotlivým typom prístrojov. Túto činnosť zabezpečujú len zaškolení pracovníci prevádzkovateľa.

3.1.4 Presnosť merania

Pri manuálnom meraní stavov hladín je požadovaná presnosť ($0,01 \text{ m} + 1\% \text{ h}$), kde h je zameraný stav hladiny.

Pri automatických prístrojoch je požadovaná presnosť na 0,25 % zameraného stavu hladiny.

3.1.5 Záznam a zber údajov

Pri manuálnom meraní sa urobí záznam o stave hladiny hneď po jeho zameraní. Automatický prístroj podobne zaznamenáva hodnotu stavu po jeho zameraní na príslušné médium.

Pri manuálnom meraní zasielajú pozorovatelia namerané údaje po ukončení mesiaca prevádzkovateľovi na predpísanom tlačive, najneskôr do 5. dňa nasledujúceho mesiaca.

Zber údajov z automatických prístrojov sa robí podľa účelu pozorovania. Pri bežnej prevádzke sietí sa zber robí v 1 mesačných, maximálne v 2 mesačných intervaloch. Interval zberu je možné meniť v prípade potreby ľubovoľne. Vykonávaný je poverenými pracovníkmi prevádzkovateľa, podľa návodu výrobcu prístroja. Na zber údajov slúžia pamäťové karty prenosné počítače alebo zberné prístroje.

Zber údajov sa odporúča robiť po ukončení mesiaca, kvôli spracovaniu materiálu v mesačnom cykle.

3.2 Teploty podzemných vôd

3.2.1 Manuálne meranie teploty

Meranie teploty sa robí pomocou teplomera, spravidla súčasne s meraním stavu hladiny podzemnej vody.

Teplota sa meria v konštantnej hĺbke sondy, ktorá je určená pre každú sondu zvlášť a nie je možné bez závažného dôvodu ju meniť. Záznam o hĺbke merania teploty musí byť v technickej dokumentácii sondy; pri zmene hĺbky je nutné zaznačiť dátum zmeny a novú hĺbku merania teploty.

Hĺbka umiestnenia teplomera sa určí v závislosti od rozsahu perforácie pažnice a hĺbky hladiny; aj pri minimálnych stavoch musí byť nad teplomerom 1 m stĺpec vody.

Meranie sa spravidla robí tak, že teplomer je stabilne zavesený v danej hĺbke a teplomer sa vyťahuje len na odčítanie teploty. Môže sa robiť aj ponorením teplomera do sondy do predpísanej hĺbky (neodporúča sa zavesiť ho na meracie pásmo) a ponechá sa tam aspoň 5 minút, na ustálenie teploty. Na zabezpečenie merania teploty v rovnakej hĺbke sa odporúča prvý spôsob.

Odčítanie teploty vody je nevyhnutné urobiť čo najrýchlejšie po vytiahnutí teplomera z vody, pričom sa nesmie vyliat voda z nádoby puzdra teplomera.

Presnosť odčítania teploty vody je na jednu desatinu stupňa.

Po odčítaní teploty sa teplomer opäť spustí do sondy (pokiaľ býva trvalo zavesený v sonde). Teplomer musí byť zavesený tak, aby neprekážal pri meraní stavov meracím pásmom alebo prístrojom.

3.2.2 Automatické meranie teploty

Meranie teploty sa robí spravidla v rovnakom intervale ako meranie stavov hladiny tými istými prístrojmi.

Pri tlakovom snímači je obyčajne v ňom umiestnený aj teplotný snímač; hĺbka jeho umiestnenia je preto závislá aj od predpísanej hĺbky umiestnenia tlakového snímača.

Pri plavákovom systéme je teplotný snímač samostatný, umiestňuje sa v hĺbke podľa bodu 3.2.1.

3.2.3 Merné pomôcky a prístrojové zabezpečenie

3.2.3.1 Manuálne meranie

Na meranie teplôt sa používajú obvykle liehové teplomery (ortuťové teplomery sa neodporúčajú pre možnosť znečistenia vody pri eventuálnom rozbití) so stupnicou s desiatinným delením.

Rozsah stupnice teplomera má byť aspoň od -5 °C do $+30\text{ °C}$.

Teplomery sú umiestnené v puzdre na ochranu pred rozbitím; na konci puzdra musí byť nádržka na vodu na zabezpečenie stálosti teploty vody počas odčítania teploty.

Na zreteľné odčítanie hodnôt sa používajú teplomery s farebným stĺpcom.

Na meranie teploty sa môžu používať len ociachované teplomery. Ciachovanie robí certifikované pracovisko. Odchýlka pri ciachovaní nesmie prekročiť presnosť merania.

3.2.3.2 Automatické meranie

Automatické prístroje na meranie stavov majú aj teplotné snímače na meranie teploty vody, eventuálne aj vzduchu. Prístroje s tlakovými snímačmi majú v tom istom puzdre aj teplotný snímač, plavákové prístroje majú snímač oddelený, čo umožňuje meranie teploty v ľubovoľnej hĺbke sondy.

Teplotný snímač musí byť upravený tak, aby nevyžadoval žiaden zásah zo strany obsluhy.

Rozsah merania teploty v automatických prístrojoch má tiež byť od -5 °C do $+30\text{ °C}$.

3.2.4 Presnosť merania

Požadovaná presnosť merania pri manuálnom meraní je $0,1\text{ °C}$. Pri meraní teploty sa musia dodržiavať zásady v bode 3.2.1., aby nedošlo k vzniku chýb merania.

Presnosť merania je overovaná pracovníkmi prevádzkovateľa pri kontrolách vlastnými ociachovanými teplomermi. Pokiaľ rozdiely pri kontrolných meraniach sú väčšie ako $0,2\text{ °C}$ (pri meraní teploty v rovnakej hĺbke) musí sa kontrolovaný teplomer vymeniť novým teplomerom.

Pri automatických prístrojoch sa požaduje presnosť merania teploty vody teplotnými snímačmi $0,5\%$ meranej hodnoty (pri $T=10\text{ °C}$ je možná chyba $0,05\text{ °C}$).

3.2.5 Záznam a zber údajov

Záznam o nameranej teplote sa pri manuálnom meraní urobí hneď po odčítaní hodnoty. Automatické prístroje tiež zaznamenávajú hodnoty teploty ihneď po zameraní a údaj uchovávajú v pamäti v súbore údajov teplôt.

Údaje z manuálneho merania teplôt sa zasielajú prevádzkovateľovi po uplynutí mesiaca, spolu s údajmi o stavoch hladiny v príslušnej sonde najneskôr do 5. dňa nasledujúceho mesiaca na predpísanom tlačíve.

Zber údajov o teplote z automatických prístrojov sa urobí súbežne so zberom stavov hladín. Robia ich poverení pracovníci prevádzkovateľa podľa príslušných pokynov pre jednotlivé typy prístrojov. Na zber údajov o teplote sa používajú tie isté prístroje, ktorými sa robí zber údajov o stavoch hladín.

4 PRAMENE

4.1 Výdatnosti prameňov

Pred vykonaním merania je potrebné vyčistiť výtokové otvory, merný priepad alebo merný žľab od nečistôt, ktoré bránia voľnému pretekaniu. Meranie je možné vykonať až po ustálení prietoku vody.

Meranie výdatností sa robí, v závislosti od typu merného zariadenia, priamym alebo nepriamym spôsobom.

4.1.1 Priame meranie

Pri priamom meraní sa meria čas potrebný na naplnenie odmernej nádoby známeho objemu.

Podľa spôsobu používania sú odmerné nádoby prenosné a stabilné.

Prenosné nádoby majú byť ľahké (najlepšie z umelej hmoty), obvykle obdĺžnikového tvaru pre dobrú manipuláciu. Stabilné nádoby sú obyčajne oceľové, zriedkavo drevené.

Veľkosť nádoby závisí od výdatnosti. Prenosné nádoby nemajú byť väčšie ako 20 až 40 l (tzn. do výdatnosti $3 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$); stabilné nádoby do veľkosti 200 l (tzn. do výdatnosti $20 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$).

Objem odmernej nádoby musí byť predom presne zistený.

Pred meraním je nevyhnutné presvedčiť sa, či všetka voda ide cez merné zariadenie. Prípadné obtekanie sa musí odstrániť; ak je to možné, musí sa obtekané množstvo určiť odhadom a poznačiť ho v hlásení. Zároveň je nevyhnutné túto chybu merného zariadenia neodkladne oznámiť prevádzkovateľovi. Podobne je nevyhnutné presvedčiť sa, či merané množstvo vody

nie je ovplyvnené prítokom povrchových vôd.

Pri meraní prenosnou nádobou sa podloží nádoba pod sústredený výtok vody. Počas plnenia nádoby musí nádoba stáť (alebo byť držaná) vo vodorovnej polohe až do jej úplného naplnenia.

Stopkami sa zisťuje čas potrebný na naplnenie nádoby. Na presné zistenie výdatnosti sa meranie robí trikrát; z týchto meraní sa vypočíta priemerný čas plnenia nádoby.

Ak má merný objekt viacero výtokových otvorov (rúra alebo žľab), robí sa meranie na každom otvore samostatne. Celková výdatnosť prameňa je súčtom jednotlivých výdatností.

Veľkosť odmernej nádoby musí byť taká, aby najmenší čas jej plnenia bol 10 sekúnd; ak čas plnenia nádoby presahuje 50 sekúnd, stačí vykonať na každom výtokovom otvore len jedno meranie.

Veľkosť stabilnej odmernej nádoby sa určuje vzhľadom na čas plnenia a možnosti manipulácie s ňou podľa vyššie uvedených bodov.

Na vyprázdňovanie vody zo stabilnej nádoby slúži uzavierateľný výtokový otvor, ktorý musí byť upravený tak, aby umožnil úplné vyprázdnenie nádoby. Otvor musí ostať otvorený aj po ukončení merania. Nádoba má byť mimo doby merania prikrytá poklopom, ktorý je upravený tak, aby dopadajúca voda sa nerozstrekovala do okolia.

Za meranie do stabilnej nádoby možno považovať aj meranie v upokojovacej (príp. usadzovacej) komore (objemové meranie) u zachytených prameňov, kde technické riešenie záchytu neumožňuje iný spôsob merania (do prenosnej nádoby alebo priepadmi).

Pri meraní výdatnosti sa sleduje čas potrebný na naplnenie vopred určeného objemu komory. Pred meraním je potrebné znížiť hladinu v komore výpustným otvorom pod dolný okraj vyznačenej časti komory. Po uzavretí výpustného otvoru sa meria čas potrebný na naplnenie komory medzi dolným a horným okrajom vyznačenej časti komory.

Meranie sa robí trikrát, pričom objem komory musí byť určený tak, aby doba plnenia vyznačeného objemu nebola menšia ako 10 sekúnd.

4.1.2 Nepriame meranie

Pri nepriamom meraní výdatnosti sa meria vodný stav na vodočte na priepadoch a žľaboch rôznych druhov.

Na nepriame meranie sa najčastejšie používajú tenkostenné ostrohranné priepady trojuholníkové (obvykle Thomsonov), obdĺžnikové priepady s bočnou kontrakciou (Ponceletov priepad), obdĺžnikové priepady bez bočnej kontrakcie (Bazinov priepad) a kombinované priepady; zo žľabov je najčastejší obdĺžnikový žľab, zriedkavo Parshallov alebo Venturiho žľab.

Vodný stav sa odčítava na vodočte s delením stupnice 5 mm, pričom milimetre medzi celým a pol centimetrom sa určia odhadom. Odčítanie stavu sa musí robiť v nevelkej vzdialenosti,

z miesta, z ktorého je možné priamo vidieť na vodomernú stupnicu. Pred odčítaním sa odporúča hladinu (pri ustálenej hladine nad priepadom) mierne rozvlniť na presné odčítanie.

4.1.3 Merné pomôcky a prístrojová technika

4.1.3.1 Manuálne meranie

Prenosné nádoby majú byť ľahké na dobrú manipuláciu, najvhodnejšie z umelej hmoty. Ak sa musí nádoba držať v rukách odporúča sa používať nádoby len do objemu 20 l (t. zn. do výdatnosti $2 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$), v prípade možnosti jej postavenia na pevnú podložku môže mať objem až do 40 l. Stabilné nádoby sú najvhodnejšie oceľové; vzhľadom na obtiažnosť manipulácie s oceľovým poklopom nemajú byť nádoby väčšie ako 200 l.

Na meranie času sa používajú stopky s desatinným delením sekúnd. Pred začatím merania je nevyhnutné presvedčiť sa o správnom chode stopiek.

4.1.3.2 Automatické meranie

Automatické prístroje sa používajú len pri nepriamom spôsobe merania výdatností. Zaznamenávajú vodný stav, príp. môžu (na základe určenia typu veľkosti priepadu) tento stav hneď prepočítať na hodnotu výdatnosti.

Používané prístroje musia spĺňať základné požiadavky: presnosť merania, potrebný čas nepretržitej prevádzky, záznam o uchovávaní údajov, určené prevádzkové podmienky (rozmery, hmotnosť, zdroj energie, odolnosť voči teplotným rozkyvom, vlhkosti a pod.)

Na kontinuálny záznam vodných stavov možno používať aj limnigrafické prístroje s týždenným chodom, resp. aj s dlhším chodom.

Obsluhu automatických prístrojov robia poverení zaškolení pracovníci prevádzkovateľa podľa návodov výrobcov jednotlivých typov prístrojov.

4.1.4 Presnosť merania

Pri priamom meraní výdatností prenosnými alebo stabilnými nádobami a stopkami je prípustná chyba maximálne 2 %.

Presnosť merania času stopkami je 0,1 sekundy. Ak je medzi predpísanými tromi meraniami väčší časový rozdiel ako 0,5 sekundy, je potrebné vykonať aj štvrté meranie.

Odmerné nádoby s objemom do 10 l musia mať určený objem s presnosťou do 0,01 l, s objemom 10 až 100 l 0,1 l a s objemom nad 100 l na 1 l.

Pri nepriamom meraní výdatností je prípustná chyba maximálne 2 % (čo zodpovedá presnosti odčítania na vodomernej late maximálne ± 2 mm). Pri automatických prístrojoch je prípustná chyba zamerania stavu ± 1 mm.

4.1.5 Záznam a zber údajov

Pri manuálnom meraní sa zapisujú všetky namerané časy na každom otvore merného objektu hneď po zameraní. Výsledný priemerný čas sa vypočítava pri spracovaní pozorovacieho materiálu. V zázname je nevyhnutné dôsledne zaznačiť názov prameňa ako aj číslo otvoru (pri viacerých otvoroch), aby nedošlo k zámene. Zároveň sa musí zaznačiť aj objem odmernej nádoby, ktorou sa meranie robí. Pri prípadoch sa do záznamu, okrem vodného stavu, zaznamenáva aj typ merného prípadu a jeho veľkosť. Záznam o meraní sa robí do zápisníka, z ktorého sa údaje prepisujú do predpísaného tlačiva.

Automatický prístroj zaznamenáva údaj o zistenom stave do pamäte vo vopred nastavenom časovom intervale.

Záznamy o meraní sa zasielajú prevádzkovateľovi po ukončení príslušného mesiaca najneskôr do 5. dňa nasledujúceho mesiaca. Do poznámky na hlásení musí pozorovateľ zapísať všetky zmeny na mernom objekte, príp. okolnosti, ktoré môžu mať vplyv na presnosť merania.

Zber údajov z automatických prístrojov robia poverení pracovníci prevádzkovateľa podľa postupov predpísaných výrobcami prístrojov. Interval zberu je obvykle 2 až 3 mesiace; v prípade potreby je možné interval skrátiť na požadovaný čas. Pri 2 mesačnom alebo 1 mesačnom zbere sa odporúča robiť zber až po uplynutí celého mesiaca.

4.2 Teplota vody prameňov

4.2.1 Manuálne meranie

Meranie teploty vody sa robí obvykle spolu s meraním výdatnosti prameňa.

Teplota vody sa meria priamo vo vývere (nie na prípade), na mieste chránenom od priameho vplyvu slnka.

V prípade rozptýleného výveru sa určí jeden výver (spravidla najvýdatnejší), na ktorom sa trvalo meria teplota. Neodporúča sa meniť miesto merania teploty; miesto merania sa musí vyznačiť v teréne aj v technickej dokumentácii prameňa. V prípade nutnosti zmeny miesta merania sa musí táto okolnosť zaznačiť v dokumentácii.

Nádobka puzdra teplomera musí byť úplne naplnená vytekajúcou vodou; na ustálenie teploty vody musí byť teplomer ponorený vo vode minimálne 5 minút. Po vytiahnutí z vody sa musí teplota vody hneď odčítať.

V zachytených prameňoch sa teplota vody meria spravidla v mieste merania výdatnosti (v záchytnom alebo zbernom objekte). Aj tu musí byť teplomer ponorený vo vode aspoň 5 minút, pokiaľ nie je vo vode ponorený trvalo. Hodnota teploty sa musí odčítať priamo v záchytnom objekte a nie až po výstupe z objektu.

4.2.2 Automatické meranie

Na prameňoch môžu byť inštalované len také automatické prístroje, ktoré majú možnosť okrem vodných stavov (a iných údajov) merať aj teplotu vody.

Meranie teploty sa robí v rovnakom intervale ako meranie vodných stavov.

Pri prístroji s tlakovým snímačom je spolu s ním umiestnený aj teplotný snímač, preto na nezachytených prameňoch sa môže týmto prístrojom merať teplota len na pripade. Prístroj s plavákovým systémom má teplotný snímač samostatný a môže sa inštalovať až do vzdialenosti 250 m. Pri použití tohto typu prístroja je nevyhnutné u nezachytených prameňov merať teplotu priamo vo výveroch; v tomto prípade musí byť kábel a snímač chránený pred poškodením.

4.2.3 Merné pomôcky a prístrojové zabezpečenie

4.2.3.1 Manuálne meranie

Na meranie teploty vody sa používajú liehové teploměry obdobne ako pri meraní teplôt vody v sondách.

Ustanovenia o používaných teplomeroch sú preto totožné s článkom 3.2.3.1. tejto normy.

4.2.3.2 Automatické prístroje

Na meranie teplôt automatickými prístrojmi platia ustanovenia uvedené v bode 3.2.3.2. tejto normy.

4.2.4 Presnosť merania

Na predchádzanie vzniku možných chýb pri meraní sa musia dodržiavať zásady uvedené v bode 4.2.1. tejto normy.

Požadovaná presnosť merania teploty vody pri manuálnom meraní i meraní automatickými prístrojmi je $\pm 0,1$ °C.

Presnosť merania je kontrolovaná pracovníkmi prevádzkovateľa vlastnými teplomermi.

Pri kontrole sa overuje nielen presnosť teplomera pozorovateľa, správnosť odčítania teploty, ale aj dodržiavanie zásad na meranie teploty. Ak je rozdiel na kontrolnom teplomere vyšší ako $\pm 0,2$ °C treba teplomer pozorovateľa vymeniť za nový, ktorý má požadovanú presnosť.

4.2.5 Záznam a zber údajov

Záznam o nameranej teplote sa vykoná hneď po odčítaní teploty do zázpisníka, odkiaľ sa prepíše do hlásenia. V automatických prístrojoch je zabezpečený okamžitý záznam o hodnote po jej zistení do súboru teplôt.

Údaje z manuálneho merania sa zasielajú prevádzkovateľovi po uplynutí mesiaca, spolu s údajmi o výdatnostiach prameňa (spoločné tlačivo) najneskôr do 5. dňa nasledujúceho mesiaca na predpísanom tlačive.

Zber údajov z automatických staníc robia poverení pracovníci súbežne so zberom údajov o výdatnosti prameňa. Na zber údajov teplôt sa používa ten istý prístroj (resp. pamäťová karta) ako na zber údajov výdatností; postup pri výbere údajov z automatického prístroja je predpísaný výrobcom prístroja.